

# Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle  
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

## Nouvelle Série d'ARCHEION

**TOME XXVIII**

**Directeur : Aldo MIELI**

Directeur-adjoint : Pierre BRUNET

---

### **COMITÉ DE RÉDACTION**

Rédacteur en chef : Pierre SERGESCU

Secrétaire de la Rédaction : Jean PELSENEER

Membres :

Armando CORTESAO  
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI  
(Torino)

Arnold REYMOND  
(Lausanne)

George SARTON  
(Cambridge U.S.A.)

Charles SINGER  
(London)

Quido VETTER  
(Praha)

C. de WAARD  
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE  
D'HISTOIRE DES SCIENCES  
12, Rue Colbert — PARIS - 2<sup>e</sup>

HERMANN & Cie  
ÉDITEURS  
6, Rue de la Sorbonne, PARIS - 5<sup>e</sup>



# Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle  
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

## Nouvelle Série d'ARCHEION

**TOME XXVIII**

**Directeur : Aldo MIELI**

Directeur-adjoint : Pierre BRUNET

---

### **COMITÉ DE RÉDACTION**

Rédacteur en chef : Pierre SERGESCU

Secrétaire de la Rédaction : Jean PELSENEER

Membres :

Armando CORTESAO  
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI  
(Torino)

Arnold REYMOND  
(Lausanne)

George SARTON  
(Cambridge U.S.A.)

Charles SINGER  
(London)

Guido VETTER  
(Praha)

C. de WAARD  
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE  
d'HISTOIRE DES SCIENCES  
12, Rue Colbert — PARIS - 2°

HERMANN & Cie  
ÉDITEURS  
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5°







# Agrippa, Fontana and Pigafetta

## The erection of the Vatican obelisk in 1586

---

An essay like a painting must have a center of interest. The center of this one is the Vatican obelisk in 1586. From among the multitudes — Romans, other Italians and foreigners of every clime and kind — milling around it we selected two distinguished Italians, AGRIPPA of Milano and PIGAFETTA of Vicenza, and the Swiss FONTANA, who had little in common except the obelisk itself. Indeed, each of them obliged us to move in a different direction. They take us to many places, Spain and England, Paris, Naples and Jerusalem, even to the Congo, and invite us to consider many unrelated subjects, such as fencing, the Armada, the siege of Paris, Tasso, St. Dominic. In the background stands the great pope SIXTUS QUINTUS; he remains silent; the obelisk, *his* obelisk, symbolizes him as the center of things.

I. The Vatican obelisk; II. CAMILLO AGRIPPA (fl. 1535-98); III. AGRIPPA's writings; IV. DOMENICO FONTANA (1543-1607) and his erection of the Vatican obelisk in 1586; V. FILIPPO PIGAFETTA (1533-1603); VI. PIGAFETTA's writings; VII. FONTANA's last years (1581-1607); VIII. The glory of ancient Egypt; IX. Bibliography.

### I. — THE VATICAN OBELISK

The three largest obelisks are the Lateran one, the Hatshepsut one, and the Vatican one. According to GORRINGE (1882, p. 145) they weigh respectively in thousands of pounds 1020, 742, 721. The Lateran one was begun for THUTMOSIS III and completed by THUTMOSIS IV (1420-11); at some unknown time it was broken in three pieces but reconstructed at its present place near St. John Lateran in 1587; the second was erected for Queen HATSHEPSUT

(1495-75) by her architect SENMUT; it can still be seen where she ordered it to be placed, in Karnak. We might say that the Vatican obelisk is the second largest entire obelisk in the world, and the largest entire one outside of Egypt. Unfortunately, it is also the least interesting for it bears no hieroglyphic inscription, and thus its early history is unknown to us. Of course, we know that it was quarried like all the others in Aswān, just below the First Cataract, and we may assume that it dates from the XVIIIth or XIXth Dynasty (1580-1205) (1). It was brought from Heliopolis by order of CALIGULA (emperor 37-41) and set up in the circus later called Circus Neronianus, near the Campus Vaticanus. The idea of moving it into a more conspicuous place in front of St. Peter nearby goes back to the first pope of the Renaissance NICHOLAS V (1447-55), the idea was revived by PAUL II (1464-71), PAUL III (1534-49), GREGORY XIII (1572-85); it was finally realized by SIXTUS V (1585-90).

SIXTUS V was a great builder, « the founder of modern Rome »; according to popular tradition « V'abbasti a ddi' che in cinque anni che ha regnato ha rifatti cinque ponti, cinque fontane, ha inarzato cinque guje e ha llassato cinque mijoni in Castello. » (2). The great builder found an architect of his own caliber, Domenico FONTANA, who was born in Mili, diocese of Como (3), in 1543 and died in

(1) According to PLINY's *Natural History* (XXXVI, chs. 14-15) it was made for NENCOREUS filius SESOSIDIS, which may possibly be MENEPHTA (1225-15)? If that ascription is correct, the Vatican obelisk would date from the very end of the age of great obelisks.

(2) Giggi ZANAZZO : *Novelle, favole e leggende romanesche (Tradizioni popolari romane)*, vol. I, 344, Torino, 1907). Free translation : Sixtus Five ruled five years, built five bridges, five fountains, erected five obelisks and left five millions in the treasury. The popular word for obelisk, la guglia, is a corruption of l'aguglia (l'aiguille, the needle). The London obelisk is popularly called the Needle of Cleopatra. The Arabic word misalla (or misalla Fir'awn) also means needle (Pharaoh's needle). The Greek image is somewhat different; the word obeliskos meaning a small spit as is used in the Near East for roasting bits of meat.

(3) That is the way it is put on FONTANA's portrait here reproduced (fig. 9), but in his booklet of 1586 (last but one page) PIGAFETTA calls him « FONTANA da Moli, terra situata presso il lago di Lugano ». The modern name of FONTANA's birthplace is Melide; it is 4 m. S. of Lugano on the same side of Lake Lugano. It is a part of the Swiss canton of Ticino. In the Middle Ages it was enfeoffed to the duchy of Milano, but became Swiss in 1512. FONTANA is thus a Swiss, not an Italian. He belonged to an ancient and illustrious family, scions of which are taken notice of from the thirteenth century on in Ticino and Valais, and later (XV/XVI cent.) in two other cantons, Fribourg and Grisons (Graubünden). The FONTANA family of Ticino included many distinguished artists. The ear-



TRATTA TO DI  
CAMILLO AGRIPPA

MILANESE

DI TRASPORTAR LA GVGLIA  
IN SV LA PIAZZA  
DI SAN PIETRO.

CON LICENTIA DE' SUPERIORI.



IN ROMA,

Per Francesco Zanetti. MD LXXXIII.

Fig. 1. — AGRIPPA on the transportation of the Vatican obelisk, Rome 1583 (Courtesy of Philip Hofer)

MODO  
DI TRASPORTAR LA  
GVGLIA IN SV LA PIAZZA  
DI S. PIETRO.



**L**LA venula mia in Roma, che  
fu alli 26. d' Ottobre nel 1535.  
io sentiu a ragionare di portar  
la guglia sicuramente in su la  
piazza di S. Pietro, et erano al-  
l' hora in predicamento per ciò  
di questa impresa Antonio Sangallo degna-  
mo buono, et il gran Michel Angelo Buonaroti,  
et infiniti altri: sicche s' in hora son stati fatti assai  
modelli da diuersi, et poco fa, mi fu parlato da  
due valenti huomini, ch' io ci pensa si, che si pensa-  
ua in me, à quali io dissi, ch' io ci haueua già pen-  
sato più di trenta anni, et ch' era in ordine per tale  
impresa, poi diedi supplica, poi feci il modello, di-  
poi diedi di nouo supplica, et ottenuto il parla-  
mento, dichiarai un modo facile, col quale s' ha-  
uea da procedere per portar detta guglia, come  
qui sotto intenderete à parte à parte.

La

Fig. 2. — AGRIPPA begins his account (Courtesy of Philip Hofer)



# TRATTATO DI

Scientia d'Arme, con vn Dia-

logo di Filosofia di

Camillo Agrippa

Milanete,



*In Roma per Antonio Blado Stampatore Apostolico,*

*M. D. LIII.*

*Con priuilegio della Santità di nostro*

*Signore Papa Giulio II.*

*per anni dieci.*



Fig. 3. — AGRIPPA's treatise on fencing, Rome 1553  
(Harvard Library)

Fig. 4. — AGRIPPA's portrait in the treatise of 1553  
(Harvard Library)

Naples in 1607. FONTANA was the pope's right hand; though he was twenty two years younger than his master their golden years coincide, their main work being done during the five years of the latter's pontificate. Their architectural achievements have been described in FONTANA's book *Della trasportatione dell' obelisco vaticano e delle fabriche di nostro Signore papa SISTO V* (folio, Roma, 1590). No less than 35 items are enumerated in the list published at the beginning (p. 3 verso, 4 recto). The handsome folio is very precious for many reasons. It includes the autobiographical reminiscences of one of the great architects and engineers of the 16th century. Its chief attraction is the elaborate description of the removal and reerection of the Vatican needle, description illustrated with a fine series of copper plates (4). The frontispiece includes FONTANA's own portrait, holding the obelisk in his hands; according to its own inscriptions that particular plate was engraved in 1589 when FONTANA was 46 (hence his birthdate 1543).

Those copper plates have often been reproduced in books dealing with Rome or the cinquecento. Moreover, frescoes in the Vatican library represent the obelisk before, during and after its removal. We need not describe in detail that event, the most glorious one in FONTANA's life, for this has been done often enough. The best account in English may be found in GORRINGE's folio (pp. 110-18, 1882).

liest member of the Melide branch was the architect Matteo FONTANA, who was active in Venice at the end of the fifteenth century. In the following century we find in Rome three brothers FONTANA : Giovanni, Domenico, and Marsiglio, engineers and architects who often worked together. The eldest, Giovanni FONTANA (born 1540, died Ferrara 1614), was a hydraulic and military engineer employed by four popes and by the king of Spain. The third (and youngest?) Marsiglio died before 1604 and is the least known. The second is our Domenico, who was established in Rome as early as 1563 (probably called there by Giovanni) and worked for GREGORY XIII before obtaining fame under SIXTUS V. The latter made of him a knight of the golden spur and a palatine count. Monuments have been erected to his memory both in Melide and in the Palazzo civico of Lugano. The brothers FONTANA called to Rome their nephew Carlo MADERNO (1556-1629), and the latter called his nephew Francesco CASTELLO, called BORROMINI (1599-1667). Other Ticino architects illustrated themselves in Denmark, Russia, Constantinople, thus Domenico TREZZINI (1679-1734) and Gaspare FOSSATI (1809-83).

(4) As those copper plates have often been detached and sold separately few copies of the book are complete. Mr. Philip HOFER collected two perfect copies, now in the Houghton Library. There is a third, imperfect, copy in the Harvard Library. I have used the three copies.



## II. — CAMILLO AGRIPPA (fl. 1535-98)

The purpose of this paper is rather to call attention to a smaller and rarer book on the removal of the Vatican obelisk, which antedates the achievement of FONTANA and even the pontificate of SIXTUS V. I found a copy of it, belonging to Mr. Philip HOFER, in the Houghton Library. It is a small book containing a single large copper plate. This *Trattato di trasportar la guglia* was printed in Rome in 1583. AGRIPPA explains at the beginning that when he arrived in Rome in 1535, he discussed the subject with MICHEL ANGELO, with the great architect Antonio DA SANGALLO IL GIOVINE, « e infiniti altri ». The date of his visit to Rome has been rejected by various authors (5), I don't know on what grounds. He himself says 1535. It is true MICHEL ANGELO lived until 1564, but the younger SANGALLO died in 1546. Thus if AGRIPPA discussed with them it must have been before 1547. On the other hand, we know that PAUL III (pope 1534-49) took an interest in the matter.

Who was AGRIPPA, and was he competent to discuss such a problem? He was born in Milano or at least considered himself a Milanese; he was a fencing master, astronomer and mathematician also an engineer who had endeared himself to the Romans by making a new source of good water available to them, the Acqua vergine on the Pincio. As we shall see presently he had written many books, yet had failed to achieve notoriety. The dates of his birth and death are unknown.

## III. — AGRIPPA'S WRITINGS

The items are enumerated in chronological order of first publications.

1. — *Trattato di Scientia d'Arme, con un Dialogo di Filosofia*. Roma, 1553 (Figs 3-4).

75 leaves, 23 × 17 cm. Title-page with author's portrait back of it, 55 copper engravings (RICCARDI no. 1, MAYER no. 212). This is his best known work; it was reprinted in Venezia in 1568 and 1604 (6).

(5) The latest being C. F. MAYER (p. 30, 1941).

(6) For a description of every edition see Jacopo GELLI : *Bibliografia generale della scherma* (pp. 6-12, 192, Firenze, 1890). GELLI's book was kindly loaned to me by the Library of Congress.



The main part of it (63 leaves) is one of the earliest printed treatises on fencing and duelling, being preceded only by the lost treatise of Pietro MONCIO (1509) (7), the *Opera nova de Achille MAROZZO, bolognese, mastro generale de larte de larmi* (Venezia, 1517) (8), and the *Opera nova di Antonio MANCIOLINO, bolognese* (Venezia, 1531) (9). Leaving out the improbable MONCIO, AGRIPPA's was the third Italian treatise on fencing.

Thanks to the courtesy of the Boston Medical Library and its director Mr. James F. BALLARD, I was able to examine their copy of the first edition of the *Trattato di Scientia d'Arme*. Then having found a second copy in the typographical collection which the Houghton Library owes to the munificence of Mr. Philip HOFER, I was able to compare it with the BML copy. That comparison is very instructive. It proves that the text and the copper plates were printed separately; the copperplates seem to have been printed individually in the blank spaces left for that purpose in the printed sheets. The four pages illustrating this article were taken with kind permission from the HOFER, superior, copy.

The book was dedicated to « COSIMO DE' MEDICI, Duca di Fiorenza » (10) in Rome, March 15, 1553. It is elegantly printed in italics. The treatise on fencing is divided into two parts, of 27 and 26 chapters each. The chapters of the first part are numbered I to VII, IX to XXVIII; those of the second part are numbered I-XXIV, XV (= XXV), XXII (= XXVI). The author's idea was to explain the principles of fencing on the basis of anatomical and geometrical notions. The illustrations represent various movements, which can be clearly observed because the fencers are generally nude. Those figures formerly ascribed to MICHEL ANGELO are now credited to STRADANO. Two full-pages plates include two more portraits of the author. In the first of these, preceding the

(7) Assuming that that treatise known only through late seventeenth century quotations is not a ghost. Jacopo GELLI mentions it (p. 148, 1890) but has been unable to find it. I have not been more successful and doubt its existence. There are two other ghosts in the early history of fencing, the Spanish treatise by Jayme PONS of Majorca and Pedro DELLA TORRE (Perpignan, 1474?) and a treatise by Guido ANTONIO DI LUCA of Bologna (1532). See GELLI (pp. 225, 228, 67).

(8) That first edition is extremely rare, there is a copy of it (131 leaves, 84 plates), possibly unique, in the library of Pisa. Later editions : Modena, 1536 (same plates as the edition of 1517), Venezia, 1550, 1568, Verona, 1615 (GELLI, pp. 130-38).

(9) With a few woodcuts hors texte. No other edition (GELLI, p. 125).

(10) That is, COSIMO I IL GRANDE, 1519-74, duke of Florence since 1537.

numbered leaves, we see AGRIPPA seated at a table on which has been placed *his* sphere, a kind of orrery; another man is seated opposite him and nine others are standing around. It is to that plate that he refers to on p. LXIX verso when he says « à posta sua, non volevano credere ancora certe persone, che si potesse mostrare, in Una Sfera materiale il corso del Sole, Quello de la Luna, il Crescere e il minuir' suo, l'Oppositioni tra loro, l'Interpositione della terra fra essi, la quantità del Zodiaco, & altri secreti de i Cieli, & pur io li mostrai con quella Sfera mia, ch'io feci, & voi, Alessandro RUFFINO, Iacomo DEL NEGRO, Hieronimo GARIMBERTO, Francesco SALVIATI & Alessandro GRECO (11) con infiniti altri virtuosi, & honorati homini l'havete veduta ».

It is possible that some of the men just named are represented on that plate. On the other plate (p. LXIII) the author is represented between two groups of people each of which seems to claim him! In the background are seen ruins and un-Egyptian pyramids with fantastic hieroglyphics. This shows that AGRIPPA was already interested in Egyptian antiquities in 1553; as a matter of fact his interest in the Vatican obelisk goes back at least to 1535.

The *Dialogo di Filosofia* between ANNIBALLE and CAMILLO which completes the book is very short (13 pp., including a half page copperplate). It deals with geometry and cosmology and is remarkably obscure. The author ascribes some gravity to the planets, the center of gravity being the center of the earth; the pressure of the planets may cause the precession of the equinoxes.

We have devoted more space to this first book than it may seem to deserve, because it introduced the author to us. Our first impression of him is distinctly unfavorable. The *Dialogo* is poor science and poor philosophy. The proemio of his *Trattato di Scienza d'Arme* begins with the sentence « La Scienza de l'Arme consiste principalmente ne la Iustitia, secondariamente ne la Intelligenza, terzo nel'Uso ». We guess the meaning, but how poor the expression. Above all the author's insertion of three portraits of

(11) These men are unknown to me except the two last named who may be identical with Francesco ROSSI called Cecco di SALVATI (1510-63) of Florence, painter, and with Alessandro CESATI called GRECHETTO or GRECO, born of Milanese parents in Cyprus, a cameist and medallist in Rome. At the beginning of his *Dialogo*, AGRIPPA mentions two other worthies, Alessandro CORVINO and Francesco SICILIANO, equally unknown to me.

himself in this single little book does not increase our respect for him. Judging from his extraordinary conceit of himself, he must have been ignorant and stupid. However, we should bear in mind that he was a fencing master, one of the first technicians and experts who were then teaching gentlemen the art of duelling very much needed in those days, and we can understand his professional vainglory and braggadocio. This explains the final plate — the two groups of people each of which tries to secure for itself the precious fencing master!

2. — *Modo da comporre il moto nella sfera conforme al Dialogo del trattato della scienza de l'arme*. 4 leaves, 1 pl., quarto. Roma, 1575.

According to the title this is a reprint, modified or not (we have not seen it), of the *Dialogo* completing item 1. (RICCARDI no. 2, MAYER no. 210).

3. — *Trattato di trasportar la guglia in su la piazza di San Pietro*. 48 pp., incl. title page, 22.3 × 17 cm., 1 plate, the frame of which measures 40.5 × 56 cm. Roma, 1583 (Figs 1-2).

RICCARDI (no. 3) mentions another edition 1584 which I have not seen.

The *Trattato* itself (pp. 3-27) is a matter-of-fact and detailed account of the method which AGRIPPA recommended. I am not competent to appreciate its technical value, but it is a sober statement made by a man familiar with engineering problems and with the engineering language of his days. The *Trattato* is followed (pp. 29-47) by a discussion in the form of a dialogue between two brothers (*Dialogo di Fabritio et Agapito Fossani sopra il discorso della guglia fatto da Camillo Agrippa*), which goes far to destroy the good impression left by the first part. It deals largely with gravitation discussed in mediaeval style but without the precise language of the schoolmen.

It was apparently one of AGRIPPA's fancies to conclude a factual treatise with a « philosophical » dialogue (see item 1). This was possibly done under the delusion that the « philosophy » would increase the dignity and authority of the technical account. That may have worked in the 16th century but today it defeats its own purpose. We would have far greater respect for AGRIPPA if he had



left his philosophical epilogues out and stuck to the matters which he really knew.

The brothers FOSSANI who take part in the dialogue are otherwise unknown.

The last page (p. 48) contains simply a laudatory epigram « In Camilli Agrippæ inventum ad D. Petri obeliscum attollendum Petri Maillardi Santonis epigramma » (six lines of Latin verse follow).

4. — *Dialogo sopra la generatione dei venti, baleni, tuoni, fiumi, laghi, valli e montagne.* 48 p. Quarto, Roma, 1584.

(RICCARDI no. 4, MAYER no. 209.)

5. — *Dialogo sopra il modo di mettere in battaglia.* Quarto, Roma, 1584.

6. — *Nuove inventioni sopra il modo di Navigare.* 60 pp. quarto, with author's portrait. Roma, 1595.

(RICCARDI no. 5, MAYER no. 211.)

7. — *La virtù. Dialogo sopra la dichiarazione della causa de' Moti, tolti dalle parole scritte nel Dialogo de' venti.* 22 pp., quarto. Roma, 1598.

This is a supplement to item 4 (RICCARDI no. 5).

8. — *De muniendis arcibus et inexpugnabilibus adversus quorumcumque hostium impetum reddendis.* Quoted by GELLI (p. 11, 1890) but not located; probably unprinted.

It must be admitted that those eight items stretched over forty five years do not add up to very much and the portraits which the author published of himself repeatedly do not give us a favorable opinion of him. However such conceit was more excusable in the cinquecento than it would be now.

AGRIPPA was probably considered a great man by a little clique of noble spadassins; their adulation heighthened his self-esteem but lowered the respect of churchmen and virtuosi for him. This may explain the lack of success of his proposal to move the gulia. What did a fencing-master know about such matters? A fencing-master's business is to move swords not obelisks. It was easy indeed to make fun of him and to hold his project up to ridicule.

## IV. — DOMENICO FONTANA (1543-1607)

## AND HIS ERECTION OF THE VATICAN OBELISK IN 1586

Whatever reception was made to it, AGRIPPA's treatise of 1583 must have been known at the court of GREGORY XIII for it was dedicated to « Giacomo BONCOMPAGNO, Generale di S. Chiesa, Duca di Sora, Marchese di Vignola » (12). Nor could it be ignored at the court of the following pope the Franciscan Felice PERETTI who was elected on April 24, 1585 in his sixty fourth year and assumed the name SIXTUS V. It was probably AGRIPPA's booklet which drew SIXTUS' attention to the possibility of moving the obelisk. Certain it is that SIXTUS did not lose much time. Four months after having received Saint Peter's keys he ordered a commission to deliberate on the subject. The commission met on August 24, 1585, but its members being technically incompetent nothing came out of it. A second meeting attended by five hundred people took place on September 18; this time a number of virtuosi were present some of whom had come from Milan, Venice, Florence, Lucca, Sicily, Rhodes and Greece. We do not know whether the fencing-master AGRIPPA was invited to attend that meeting or not, and whether he took part in its deliberations. To be a favorite or client of the pope's son is not necessarily a recommendation to the next pope. Many schemes of transportation were discussed, but the winning one was FONTANA's. He was able to persuade the members of the commission by means of a small model of the obelisk in lead and of the hoisting apparatus in wood. The contract was given to him but as he was considered too young (he was 42) his work was to be supervised by two older men Bartolommeo AMMANATI of Settignano (1511-92) and Giacomo DELLA PORTA of Milano. However, FONTANA soon obtained from the pope full control of the operations and full authority for the necessary demolition of buildings and the requisition of men and materials. The task was gigantic and it was so complex that a detailed account would take considerable space (see GORRINGE, pp. 110-18). To the technical arrangements were added various ritual ones, such as masses, public prayers, solemn blessings, in order to obtain and keep the divine

(12) This Giacomo or Jacopo BONCOMPAGNI (1548-1612) was a son of Ugo BONCOMPAGNI of Bologna, the very man who became pope GREGORY XIII in 1572. He was a powerful lord and a patron of letters.

favor and to insure the continued success of the undertaking (13).

FONTANA began the work on September 25, 1585 and on April 28, 1586, everything was ready for the lowering of the obelisk. The reerection took place on September 10, 1586. This took thirteen hours, forty capstans being worked by 140 horses and 800 men. Another week was needed to free the obelisk from its cradle, and land it gently and safely on its four supports.

The public had been ordered to be absolutely silent during the delicate operations. In spite of that injunction, when the ropes had become slack, a sailor, BRESCIA di Bordighera, realizing the danger, shouted « *Acqua alle funi!* » (wet the ropes!). This was done and the situation saved. It is told in Rome that the pope rewarded BRESCIA with the concession to him and his family of the sale of palm leaves in St. Peter's on Palm Sunday. There is no documentary evidence for that pretty story.



Readers whose privilege it has been to live in Rome visualize the obelisk in the prestigious setting of the Piazza S. Pietro. It is necessary to warn them that SIXTUS V and his contemporaries could not see it like that. In 1586 not only was there no colonnade, but St. Peter itself was still very far from being completed. MICHEL ANGELO had directed the construction of the basilica until his death (1564); he was succeeded by the great teacher of architecture Giacomo BAROCCI, il VIGNOLA (1507-73) and Pirro LIGORIO (1530?-80), then by Giacomo DELLA PORTA (1529?-1604) assisted by FONTANA. The immense dome conceived by MICHEL ANGELO was somewhat modified by PORTA and FONTANA; it was completed by them in 1590. The facade existing in 1586 was taken down in 1605, and the nave was much lengthened toward the Piazza. The present portico and facade were built by Carlo MADERNA (1556-1629) and inaugurated by URBAN VIII in 1626, on the thirteenth centenary of the original consecration. As to the quadruple colonnade encircling the piazza (284 Doric columns and 88 pillars) it is the masterpiece of Giovanni Lorenzo BERNINI (1598-1680) and was built only in 1656-

(13) Pietro GALESINO : *Obeliscus vaticanus Sixti V et ordo dedicationis obelisci quem SIXTUS V in foro vaticano erexit et benedictionis crucis quam in eius fastigio collocavit. Romæ, 1587* (a second title page bears the date 1586). Copy in British Museum. GALESINO was a mariy-  
rologist of Milano.



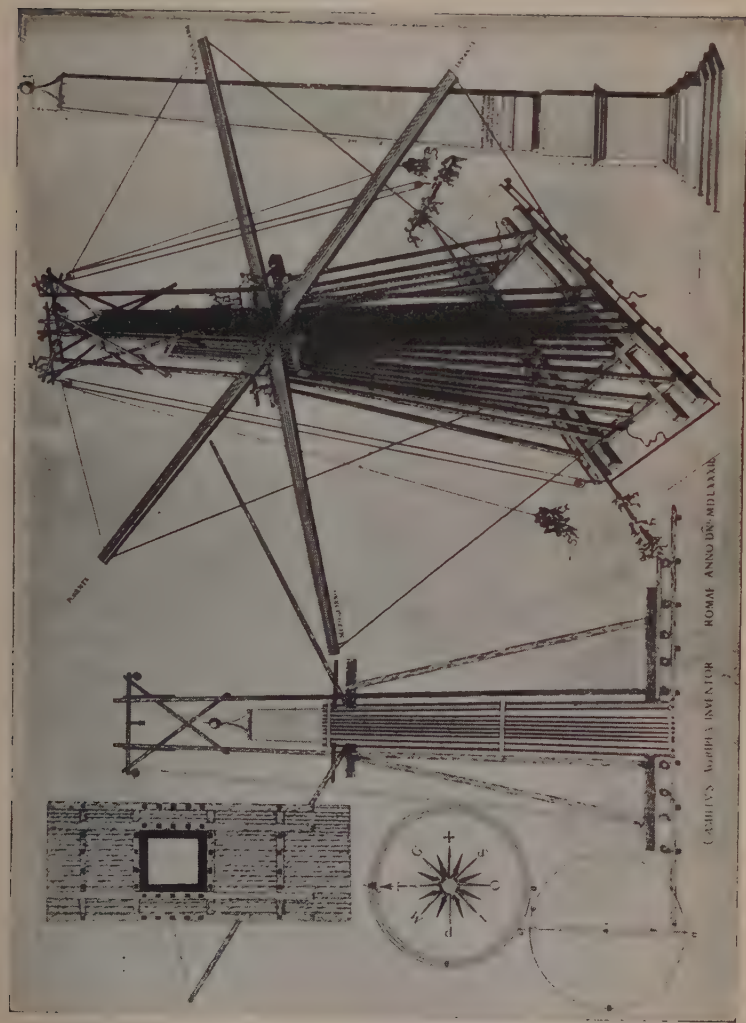


Fig. 5. — Acrippa's scheme for the transportation of the Vatican obelisk, 1583  
(Courtesy of Philip Hofer)

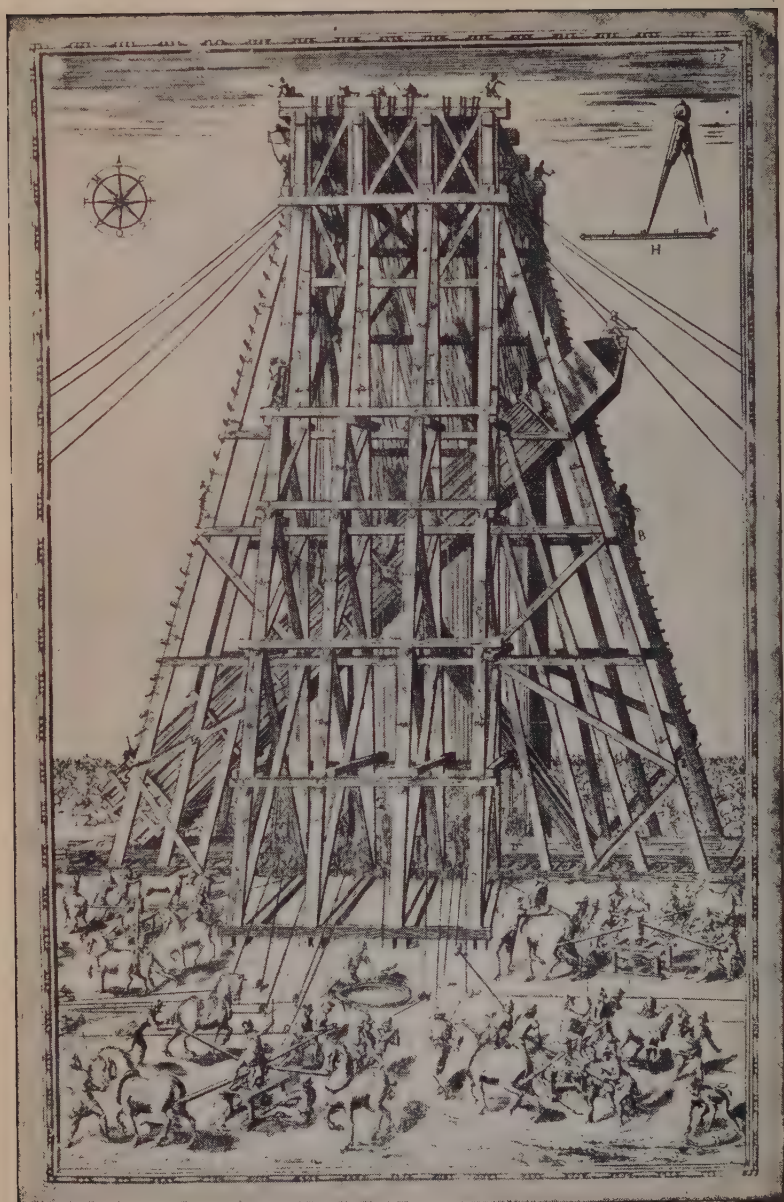


Fig. 6 — FONTANA's scheme for the transportation of the Vatican obelisk, 1586  
(Courtesy of Philip Hofer)

67. Only one of the fountains, placed at both sides of the obelisk, dates back to SIXTUS V; the other is from the time of CLEMENT IX (1700-21).

In short, the setting with which we are familiar did not exist until 1667, almost a century after the erection of the obelisk. In 1586 the latter must have looked bigger than it does now, when it is dwarfed by the enormous mass of St. Peter and the spaciousness of BERNINI's colonnade.

#### V. — FILIPPO PIGAFETTA (1533-1603)

AGRIPPA's book had been published in 1583, FONTANA's begun in 1589 appeared in 1590 before SIXTUS' death (SIXTUS V died on August 27, 1590). In the meanwhile a third book was published in 1586 by Filippo PIGAFETTA, entitled *Discorso d'intorno all'istoria della aguglia et alla ragione del muouerla*. It is a small quarto (20 × 14 cm.) of 38 unnumbered pages (the title being counted as p. 1 and the colophon as p. 36) and is apparently very rare. No copy of it existed in the United States until recently, when the British Museum had the gracious idea of giving one of its duplicates to the Library of Congress. That copy which high officers of the British Museum brought with them on the occasion of their visit to this country and presented to the Library of Congress on January 17, 1945, was beautifully bound in green crushed Levant in the British Museum bindery. Dr. VERNER W. CLAPP of the Library of Congress kindly sent me a complete photostat of it (14).

Before analyzing its contents, let me introduce the author, Filippo PIGAFETTA. He was an important personage, far more so than AGRIPPA. Both men published booklets dealing with the Vatican obelisk, but the latter is famous because of a book on fencing while the former is immortalized by his description of the Congo!

Filippo PIGAFETTA belonged to a noble family of Vicenza, already illustrated by Antonio PIGAFETTA (c. 1480-1534), who had taken part in the first journey around the world accomplished in 1519-22 by Fernão MAGALHAES, and Juan Sebastián DEL CANO. More fortunate than the leader MAGALHAES, Antonio PIGAFETTA was one of the

(14) PIGAFETTA's : *Treatise on obelisk* (Library of Congress Quarterly, February 1946, pp. 11-12).



survivors, being one of the twenty two men who reached Seville on September 8, 1522 in the *Victoria*, under command of EL CANO; he wrote an account of that immortal expedition which is our main source for the study of it.

AGRIPPA was a fencing master, FONTANA an architect, Filippo FIGAFETTA a soldier, traveller, courtier and diplomat. He was born in Vicenza (not far from Padua) in 1533, and soon entered the military service. At the age of twenty three he was already a captain, fighting under CARAFFA (15) leadership; five years later he was in Paris with CONDÉ, in 1568 in Cyprus, and in 1571 he participated in the Spanish-Venetian victory over the Turks at Lepanto. In 1576-77 he travelled to Crete, Egypt and the Sinai, then to Spain; it is possible that those travels (all his travels) had a political purpose; he is said to have taken part in negotiations to organize resistance against MURAD III (Uthmanli sultan, 1574-95). In 1582 he was in Paris long enough to make the acquaintance of the poet RONSARD and the historian Claude FAUCHET, then visited England. The following few years seem to have been spent quietly in Venice. Soon after the coronation of SIXTUS V in April 24, 1585, FIGAFETTA was a member of a Venetian embassy which waited upon the new pope to prevent his involvement in a war against Turkey; he wrote an account of the pompous reception vouchsafed to them. He must have made a favorable impression upon the Holy Father for in the following year he travelled to Aleppo, Tripoli, Jerusalem, ostensibly as a pilgrim, but really as SIXTUS' agent. It is quite possible however that he could be a pilgrim and an agent at the same time, for he was a very devout gentleman, conversant with all the reticences, ambiguities and perfidies of good society. Upon his return from the Near East he had stopped in Malta and become a knight of the order (16). He spent much time in Rome (1586, 1589, 1591-92, 1600) and in Florence at the court of the grandduke Ferdinando DE' MEDICI (ruled 1587-1609). He was probably used as a military adviser and officious agent. He was four times in France, in 1561, in 1582, in 1590 at the time of the siege of Paris by HENRI IV, finally in 1603. Soon afterward he returned to his native city where he died on October 26, 1604.

(15) PAUL IV (pope 1555-59) was a member of that family of war lords.

(16) Antonio FIGAFETTA was also a knight of Malta and his account of the first circumnavigation of the earth was dedicated to Philippe VILLIERS DE L'ISLE-ADAM, the last great master of the order in Rhodes (1521-22), the first in Malta (1530-34).

This hurried story may give the reader the impression that FIGAFETTA was always travelling on various military or diplomatic errands, but judging from the number of his publications he must have spent considerable time in his study. The place of it might vary but his literary habits continued. Moreover, count the years mentioned above as engaged in warfare or court business and there remain a great many more years unaccounted for. His most interesting publication to us, just now, is his little book on the obelisk, but the two most important ones were his translation of the *Mechanics* of Guido Ubaldo DEL MONTE in 1581 and his edition ten years later of Odoardo LOPEZ's reminiscences of the Congo, together with two maps of Africa. His fame is really based upon this second work, which was very successful, being soon translated into Dutch, English, German, Latin and French. The Portuguese Diogo CAO had navigated the Congo river in 1484 and 1486, but his observations were not published (17). FIGAFETTA's book of 1591 based upon LOPEZ's journey of 1578 was the first printed description of the Congo river and region, the equatorial lakes, the sources of the Nile, and a number of African subjects, which in spite of repeated publication were overlooked by geographers and had to be rediscovered in the second half of the last century by BARTH, LIVINGSTONE, SPEKE, STANLEY, BRAZZA and others.

It is noteworthy that both FIGAFETTE are enshrined in the history of geography, ANTONIO as the recorder of MAGALHAES' immortal achievement, FILIPPO as the first describer of Central Africa. ANTONIO's merit, it should be added, is far greater for he shared MAGALHAES' heroism and fully deserves to share his glory, while FILIPPO was simply LOPEZ' editor.



Let us now return to the *Discorso* of 1586. The colophon is dated Rome the last day of March 1586. Hence the book was completed six months after FONTANA had been intrusted with the great undertaking yet a month before the obelisk was moved from its old location. We should remember that FONTANA had many

(17) Tantalizingly brief accounts of CAO's journey were given by João DE BARROS in his (*Decada primeira da Asia* (Lisbon, 1552) and by Antonio GALVAO in his posthumous *Tradado dos diversos & desuayrados caminhos* (Lisbon, 1563).

rivals and the award of the contract to him must have aroused intense jealousies. Had the pope been right in selecting him, was FONTANA's method sound? Considering the spiritual climate of Rome in the 16th century we may be sure that these matters were warmly discussed by competent men and even more warmly and bitterly by incompetent ones. It is probable that until the last moment efforts were made to take the job away from him and have it placed in « better and safer hands ».

PIGAFETTA's booklet is an interesting document of that controversy, and as we shall see in a moment, much to his credit. As it was indispensable to have patrons at court, he dedicated it to Signor Giulio SAVORGNANO (1516-95). This SAVORGNANO was of the noble and ancient SAVORGNAN family of the Venetian March of Friuli (18). He had entered the Venetian service and had become the highest officer in the artillery and fortifications; he was a distinguished military engineer and was employed to create or improve fortifications in Corfu, Crete, Cyprus, also as a governor in those parts. PIGAFETTA would have naturally met him either in Venice or in the Levant, and it was a wise idea to obtain the good will of a man who was one of the best known engineers of his time. In addition to the author's dedication there was another one by the printer-publisher Bartolomeo GRASSI, dated Rome, March 25 (i. e., it was written curiously enough before the book itself was completed; as if Bartolomeo had taken the initiative of its publication). The publisher's dedication was to the « Illustriss.mo et Rever.mo Signore il Signor Alessandro PERETTI, Card. Mont'Alto, Patrone mio colendissimo ». This PERETTI (1571-1623) was a grand nephew of the pope through his mother Maria FELICE, whose husband had assumed her name, PERETTI, the family name of SIXTUS V. Thus PIGAFETTA's booklet was very well launched, having the best support both on the technical and on the ecclesiastical side.

More than half of the book is archaeological. The author sets forth the early history of the obelisk, as could be known from PLINY (1-2), and AMMIANUS MARCELLINUS (IV-2). He speaks of obelisks in general and refers to those he has seen not only in Rome,

(18) The French explorer of the Congo, BRAZZA, mentioned above, was a later member of that family. Pietro SAVORGNAN DI BRAZZA was born near Rome in 1852, naturalized French, died at Dakar in 1905. Brazzaville on the Congo R., French Congo, is named after him.

but also in Constantinople, to the so-called Pompey's Pillar in Alexandria, etc. He describes the position of the obelisk as it could then be seen behind the sacristy of St. Peter, computes its size and weight. It would be interesting to compare his measurements with modern ones, but that would necessitate an exact knowledge of his own standards which I have no time to investigate at present. In the second part of the book he shows the great difficulties involved in lifting as heavy and fragile a burden as the obelisk from its old foundation, lowering it, moving it some distance, and finally in reerecting it intact and perpendicular, exactly upon the new basis prepared for it. He then explains the method by means of which those difficulties can be overcome with the least danger of failure. He could speak with some authority or at any rate the semblance of authority, because of his translation of the mechanics of Guido Ubaldo DEL MONTE.

PIGAFETTA's booklet has been listed by Italian grammarians as one of the most valuable texts « *per buona lingua* ». That may be so, yet I found it very dull, and as I was plodding through it, I was wondering all the time what his position would be with regard to FONTANA; whether he approved of him, or distrusted him, or would simply ignore him. No mention of FONTANA is made until the last page, when he is finally introduced, very simply but very effectively, « *L'Architetto di tutto questo apparecchiamento della Aguglia, & il condutore, nomasi M. Domenico FONTANA...* » According to PIGAFETTA, FONTANA is a man with a good natural genius, who proceeds always soundly, and can hardly fail, for he is resourceful enough to deal with every difficulty as it occurs. There is no discussion of FONTANA's method and merit, and no place for it, for the book is reaching its end.

I am confident that this was not accidental but deliberate. PIGAFETTA was a born diplomat who knew well enough that when one has to meet prejudices, a frontal attack on them is more likely to increase than to alleviate them. As a final touch he printed at the back of the title page two Latin distichs by Antonio QUERENGHI (19), wherein SIXTUS V was praised and the reerection of the obelisk taken for granted. Thus that modest little book brought

(19) Antonius QUERENGUS, Italian prelate and poet (Padua, 1546; Rome, 1633), secretary of the Sacred College during five pontificates. According to PIGAFETTA (p. 17) he was secretary to the cardinal of Aragon. He published many poems both in Latin and Italian.



together very gently and discreetly in FONTANA's support, two leading mechanicians, a cardinal related to the pope and a poet well-known in the curia. That was enough to silence the jealous and wicked tongues and give FONTANA the opportunity which he needed and which he improved so brilliantly.

## VI. — PIGAFETTA'S WRITINGS

In order to complete PIGAFETTA's portrait and give our readers a more precise knowledge of his literary activities, we shall spread upon the following pages a bibliography of his writings, in chronological order of the first publications of each item. The list has been compiled carefully, yet it is not a scientific bibliography which could not be perfected under war conditions. Moreover, many of the items will hardly interest our readers and I have neither taste nor time for bibliographical minutiae. The list is more than sufficient to illustrate the complexity of PIGAFETTA's personality.

### Summary

- 1) 1573. Anti-Turkish propaganda.
- 2) 1581. *Mechanics*.
- 3) 1585. Tasso.
- 4) 1586. *Obelisk*.
- 5) 1586. Mariner's compass (?).
- 6) 1586. Military tactics.
- 7-8) 1588. Armada.
- 9) 1590. Catholic faith.
- 10) 1591. Siege and map of Paris.
- 11) 1591. *Congo*.
- 12) 1596. Dominican history.
- 13) 1600. LIPSIUS on the greatness of Rome.
- 14) 1600. Royal wedding.

### 1) 1573. Anti-Turkish propaganda.

Cardinal BESSARION (d. 1472) ; *Lettere et orationi... nelle quali esorta i principi d'Italia alla lega & a prendere la guerra contra il Turco* (32 leaves, Venetia 1573).

Translation of BESSARION's anti-Turkish letters first published in Latin, *Epistolæ et orationes de arcendis Turcis a Christianorum finibus* (Paris, 1471). The Latin text was frequently reprinted in

many places (Paris, Rome, Leipzig) during the 16th century. An Italian translation by Lodovico CARBONE of Ferrara had appeared already in 1471 (s. l.); it is probable that PIGAFETTA ignored the existence of that translation almost a century older than his own. PIGAFETTA's version was reprinted in Florence 1593, 1594, 1598.

2) 1581. *Mechanics*.

Guido Ubaldo DEL MONTE (1545-1607). *Le Mechaniche dell' illustriss. sig. Guido Ubaldo de' marchesi del Monte. Tradotte in volgare...*, *Nelle quali si contiene la vera Dottrina di tutti gli Istrumenti principali da mover pesi grandissimi con picciola forza* (136 leaves quarto, Venezia 1581) (Fig. 13).

Reprinted Venezia 1615 (RICCARDI 2, 178). This is the translation of the *Mechanicorum liber* first published in DEL MONTE's native city Pesaro in 1577. It was the outstanding mechanical treatise of the pre-Galilean age. It was reprinted in Venice 1615, Francfort 1619 (GALILEO's *Discorsi* appeared in Leiden, 1638).

PIGAFETTA's study of this treatise was an excellent preparation for the obelisk problem and helps to explain his interest in it.

3) 1585. Torquato Tasso (1544-95).

*Discorso mandato al signor Celio Malespina in materia de i due titoli di questa poema* [Il Goffredo, ovvero la Gerusalemme liberata] (quarto, Venezia, 1585).

Reprinted in Tasso : *Opere* (vol. 6, 1724) and perhaps in other editions. CELIO MALESPINA, or MALISPINI, was a Florentine story-writer (novellière).

4) 1586. *Obelisk*.

*Discorso d'intorno all'historia della aguglia et alla ragione del muoverla* (36 pp. quarto, Roma, 1586). See previous chapter.

5) 1586. *Mariner's compass*.

*Discorso sulla storia e l'uso della bussola* (quarto, Roma, 1586).

Quoted only by RICCARDI (2, 279), who says that it is rare, but gives no other information and does not refer to any definite copy. This item may be apocryphal or spectral.

6) 1586. *Military tactics.*

LEON VI THE PHILOSOPHER (Emperor of Byzantium from 886 to 911) : *Trattato brieve dello schierare in ordinanza gli eserciti e dell'apparechiamento della guerra* (344 pp. quarto, Venezia, 1586).

Reprinted Venezia, 1602.

Translation of LEON's *Tactica*, the Greek text of which was first edited by MEURSIUS (Leiden, 1612), but a Latin translation by Sir John CHEKE had appeared in Basel 1554 (KRUMBACHER, p. 637, 1897).

7) 1588. *Armada.*

*Relatione vera dell'Armata, la quale, per commandamento del re catolico don Filippo, si congreco nel porto della città di Lisbonna l'anno M. D. LXXXVIII.*

(Roma, 1588).

8) 1588. *Armada.*

*Discorso sopra l'ordinanza dell'Armata catholica* (15 pp. quarto, Roma, s. a.).

Dedication dated 27 August 1588.

It is difficult to distinguish between the two items 7 and 8 neither of which is available to me. The Harvard Library has a large Armada collection as well as the typewritten bibliography prepared by the creator of that collection, James Patrick Ronaldson LYELL : *Commentary on certain aspects of the Armada drawn from contemporary sources* (Oxford, 1932). The Armada sailed from Lisbon at the end of May 1588, was beaten in the Channel by the English fleet in July 21-29 and almost completely destroyed by a storm off the Hebrides in August; the news of that disaster did not reach Rome until October (PASTOR 22, p. 61).

At the time of the Armada's readiness in Lisbon a full account of it was printed in Spanish, first in Lisbon, May 9, then in Madrid, May 20. That proud document was also printed in French, German, English, Dutch, Italian, all in the same year 1588. Item no. 7 was PIGAFETTA's Italian translation. When it appeared the Armada had already ceased to exist!







## 9) 1590. Catholic faith.

LUIS DE GRANADA : *La quinta parte della Introduttione al simbolo della fede* (2 parts in 1 vol. quarto, Venezia, 1590).

FRAY LUIS, Dominican, born in Granada 1504, died Lisbon 1588. During the last year of his life Fray LUIS was very much in the public eye because he had endorsed the miraculous and prophetic claims of IRMA MARIA DA VISITAÇÃO, prioress of the convent of the ANUNCIAÇÃO in Lisbon. SOR MARIA was finally convinced of imposture and severely condemned on December 6, 1588. This created a scandal, which engrossed public opinion almost as much as the disaster of the Armada. Fray LUIS died on the last day of the same year. It may be that those events attracted PIGAFETTA's attention to LUIS's voluminous writings and caused him to translate one of them. See HENRY CHARLES LEA : *Chapters from the religious history of Spain* (338-42, 1890) ; *History of the inquisition of Spain* (vol. 4, 83-86, 1907). EUI (26, 1042-46, 1925).

## 10) 1591. Siege and map of Paris.

*Relatione dell' assedio di Parigi col disegno di quella città e de' luoghi circonvicini* (90 pp., front., Roma, 1591). Other edition (120 pp., front., Bologna, 1591).

Relation du siège de Paris par HENRI IV, traduit par A. DUFOUR. Notice sur le plan de Paris de PIGAFETTA par Alfred FRANKLIN (*Mémoires de la Société de l'histoire de Paris*, vol. 2, 1875).

Account of the siege of Paris by HENRI IV in 1590; the siege was relieved by CHARLES DE LORRAINE, duc de Mayenne, and the Spanish duke of Parma. The merits of PIGAFETTA's map were discussed by FRANKLIN in his memoir of 1875 mentioned above.

## 11) 1591. Congo.

*Relatione del reame di Congo et delle circonvicine contrade, tratta dalli scritti e ragionamenti di Odoardo Lopez... con disegni vari di Geografia, di piante, d'habiti, d'animali e altro* (92 pp., h. 22 cm., 2 maps, 8 pl., Roma, 1591) (Fig. 14).

This is all considered PIGAFETTA's outstanding publication. Odoardo LOPEZ (or Duarte LOPES) born in Benevento, not far from Lisbon on the south side of the Tagus, travelled to the Congo in Portuguese service in 1578. He came back to Europe eleven years



later and visited PHILIP II (20) and SIXTUS V. It was during his stay in Rome beginning in May 1589 that he and PIGAFETTA were brought together. According to the latter's preface Antonio MIGLIORI, bishop of San Marco, invited him to edit LOPEZ's narrative. LOPEZ told or dictated the story in Portuguese and PIGAFETTA wrote it down in Italian; two most remarkable maps of Africa based on LOPEZ's account and sketches were added. The one covering the greatest part of Africa is dated Rome, 25 April 1590; the order restricted to Central Africa is dated Rome 1591; the preface of the book is dated Rome, 7 August, 1591.

The book revealing the secrets of the Congo river, the Congo region, the equatorial lakes, the sources of the Nile attracted considerable attention, witness the number of editions in many languages.

Dutch translation, Amsterdam 1596, 1650. English translation by Abraham HARTWELL, London 1597, reprinted in PURCHAS' *Pilgrimes* (vol. 2, 986-1026, London 1625) and in THOMAS OSBORNE'S *Collection* (vol. 2, 519-83, London 1745). Admirable German edition published by the brothers DE BRV, Francfort, 1597, 1609. Latin translation, Francfort 1598, 1624. Considering the existence of at least nine editions before the middle of the 17th century it is astonishing that LOPEZ's observations were so completely forgotten, that many of his discoveries had to be repeated in the second half of the last century.

Two modern editions have been prepared, in English by Margarite HUTCHINSON (198 pp., London, 1881), and in French by Léon CAHUN (214 pp., Bruxelles, 1883). Neither of those editions is sufficient; we need a new edition of the Italian text, with or without translation, but with full geographical and historical commentary, and notes on natural history.

Théophile SIMAR : *Le Congo au xvi<sup>e</sup> siècle d'après la rédaction Lopez-Pigafetta* (3 maps, Bruxelles, 1919).

## 12) 1596. Dominican history.

Hernando DE CASTILLO : *Dell' istoria generale di S. Domenico e dell' ordine suo de' Predicatori... parte seconda* (folio. Firenze, 1596).

(20) Philip II of Spain had succeeded to the Portuguese throne in 1580. Portugal was a part of Spain from 1580 to 1640.

Fray Hernando DE CASTILLO was born in Granada in 1529, assumed the Dominican habit, died in 1595. He wrote in Spanish a history of St. Dominic and the Dominican order, two parts of which (out of five) appeared before his death, in Madrid 1584-92. The first was Italianized by Timoteo BOTTONI (Venezia, 1589), the second by PIGAFETTA (Firenze, 1596).

13) 1600. Justus LIPSIUS on the greatness of Rome.

*Della grandezza di Roma e del suo imperio* (367 pp., 8 vo, Roma, 1600).

The illustrious Flemish humanist, Justus LIPSIUS (1547-1606), published a treatise to the glory of Rome, *Admiranda, sive, de magnitudine romana libri quattuor* (Antwerp, 1598), which obtained at once considerable success. A pirated copy of it appeared the same year in Paris. Other editions were called for in Antwerp, 1599, 1605, 1617, 1630, in Rome 1600.

PIGAFETTA's Italian version was made upon the Latin edition of 1599. A German translation appeared in Strassburg 1620.

PIGAFETTA's dedication to cardinal Pietro ALDOBRANDINI is dated Rome, July 19, 1600. Yet on December 1, 1599, LIPSIUS was already writing to Jean MORETUS, his Antwerp publisher : « On m'escript d'Italie que Admiranda se trouvent en italien, je ne scay si par quelque homme assez habile » (Manuscript document kept in the Plantin-Moretus archives, Antwerp, quoted by Ferdinand VAN DER HAEGHEN : *Bibliographie Lipsienne*, 1, p. 24, Gand, 1886). There is a single letter to PIGAFETTA in LIPSIUS' correspondence; it refers to PIGAFETTA's translation and is dated July 31, 1600. It was first published in *Justi Lipsi Epistolarum selectarum III. centuriæ : e quibus tertia nunc primum in lucem emissa* (Antwerp, 1601), but I read it in the *Epistolarum selectorum chilias* (pp. 304-06, Cologne, 1616).

14) 1600. Royal wedding.

*Canzone del S. Giov. Batt. Elicona nelle sponsalitie delle sereniss. madama Maria Medici e del christianissimo Henrî quarto... con le annotationi de S. F. Pigafetta* (58 pp., Roma, 1600).

The old courtier rejoiced that an Italian princess to whom he had often paid homage at the grandducal court of Florence was become a queen of France. The marriage was celebrated by proxy

in Florence on October 5, 1600, and again in the king's presence in Notre-Dame, Paris, on December 11. The nuptial benison was given in both cases by cardinal ALDOBRANDINI, to whom PIGAFETTA had dedicated his translation of LIPSIVS's *Admiranda*.

### MANUSCRIPTS

My knowledge of PIGAFETTA's MSS is derived exclusively from Miss Maria Antonietta SCOTTI (pp. 474-86, 1924). These MSS are dispersed in the archives of seven Italian cities, in Paris and Berlin. Their special nature and abundance justify the idea that PIGAFETTA was primarily a diplomatic agent, whose reports were not meant for publication. He travelled extensively and paid special attention to fortifications and to military affairs. There are reports of his concerning Egypt, Abyssinia, Cyrenaica, Spain, Crete, Transylvania, England, Sweden, Livorno and the Alps. There is also a rich correspondence. I noticed among his correspondents Guido Ubaldo DEL MONTE, Abraham ORTELIUS, cardinal ALDOBRANDINI, apostolic legate in Chambéry, cardinal SIRLETO, librarian of the Holy Church.

According to the B N printed catalogue, two letters of PIGAFETTA's were printed in Lonigo, 1813 (24 pp.). Various extracts from his reports have been edited by Italian scholars, to wit *Viaggio dal Cairo al Monte Sinai nell' anno 1577*, in *Viaggi vicentini inediti* (Venezia, 1837); *Descrizione della comitiva e pompa con cui andò e fu ricevuta l'ambasceria dei Veneziani al P. Sisto V, l'anno 1585 fatta da F. P., gentiluomo al seguito* (Padova, 1854). These two items were edited by Giovanni DA SCHIO (21). Extracts concerning Alexandria in Egypt were edited by Giacomo LUMBROSO (Roma, 1879); others concerning Abyssinia, by Giuseppe MANACORDA (Pisa, 1906); concerning Cyrenaica, the Arabs and the Turks, by Angelo CUSTODERO (Forlì, 1912), concerning Suez and the Red Sea, by Alberto MAGNAGHI (Roma, 1910). It is hoped that the PIGAFETTA's MSS will eventually be investigated by other scholars and that items of interest to historians of science may be edited. A full length study of PIGAFETTA would be worthwhile; let us hope that some Italian scholar will complete it some day when Italy is herself again, full of peace and beauty.

(21) This Giovanni DA SCHIO (1798-1869) was a Vicentine antiquarian; he compiled a PIGAFETTA chronology and bibliography in vol. IX of his *Memorabili* (MS., Bertoliana, Vicenza).



## VII. — FONTANA'S LAST YEARS (1586-1607)

PIGAFETTA's booklet of 1586 on the Aguglia was but the harbinger of the obelisk literature, prose and verse, which was printed or circulated in ms. during the last years of the 16th century (22). The news of FONTANA's achievement was spread throughout Europe by diplomats attached to the Curia, priests and friars, pilgrims and poets. The achievement was spoken of as one of the wonders of the age. FORTUNA was loaded with honors and gifts. So many public works were intrusted to him that he cannot possibly have made himself the plans for all of them. Between them the pope and the architect were initiating the creation of modern Rome. Many of the plans were frustrated by the death of SIXTUS V on August 27, 1590; FONTANA's good fortune came to an end for he was not welcome to SIXTUS' followers (no less than five popes ruled between SIXTUS' and FONTANA's deaths) (23). He finally moved to Naples in 1596, taking with him among other treasures « a bronze obelisk a full arm in length » (24). This may have been the very one used in the demonstration of his method of erection, and the one represented on his own portrait. It was to him the memento of his most glorious deed, the one which would immortalize his name.

FONTANA found employment at the Spanish court of Naples. When PHILIP II died in 1598, FONTANA designed the catafalque needed for the requiem mass. He also designed the king's palace, the fountain of Neptune and various other monuments in Naples and Southern Italy, and he prepared a new edition of his book (25). He remained in that city until his death in 1607. Twenty years later, one of his children, the architect, Giulio Cesare FONTANA, built a monument to his memory in the vestibule of the church of Sant' Anna dei Lombardi on Monte Oliveto.

*Note on Zabaglia's reprint of Fontana's plates.* — Scholars who have no access to FONTANA's rare volume of 1590 or to the reprint of 1604, may find their most interesting plates beautifully reproduced in the book of Niccola ZABAGLIA (1664-1750) published in

(22) Partial list in PASTOR (22, 258).

(23) However, he did some work for CLEMENT VIII (1592-1605), the bridge over the Tiber at Borghetto.

(24) This is proved by a permit issued to him in 1596 to export some art objects from Rome to Naples (ORBAAN, p. 230).

(25) It appeared in Naples, 1604 (RICCARDI, col. 467), contains a list of FONTANA's undertakings after SIXTUS' death.

Rome, 1743. This is a large folio containing 54 copper plates ( $47,5 \times 34,5$  cm., some double plates  $47,5 \times 69$  cm.) with Latin and Italian titles and prefaces and explanations of the plates in both languages. The Italian title reads *Castelli, e ponti di Maestro Niccola Zabaglia. Con alcune ingegnose pratiche, e con la descrizione del trasporto dell' obelisco vaticano e di altri del Cavaliere Domenico Fontana*. In Roma, MDCCXLIII. Nella stamperia di Niccolò e Marco PAGLIARINI, mercanti librari, e stampatori a pasquino. Con licenza de superiori.

For the Latin title see our facsimile, both titles bear the same vignette. The word *castelli* (contignationes in the Latin title) means scaffolding, hoisting apparatus, etc.; *ponti* (pontes in Latin) must also be taken in its architectural meaning, bridges in a scaffolding.

ZABAGLIA has given us in that album a magnificent series of drawings of architectural tools, machines and devices, many of which being, if we may believe his own statements, of his own invention. It is probable that other architects having to solve similar problems would have found comparable solutions. There is a good copy of ZABAGLIA's book in the Harvard Library and a better one in the Hofer collection. Thanks to the courtesy of the Harvard Library we reproduce the Latin title-page, and the frontispiece, ZABAGLIA's portrait (Figs 11-12). That plate was drawn by the Cav. Pietro Leone GHEZZI (1674-1755) and engraved by Girolamo Rossi (RICCARDI, p. 642).

#### VIII. — THE GLORY OF ANCIENT EGYPT

This essay on those three Italians of the second half of the 16th century is an unexpected by-product of my study of the obelisks themselves. Egyptians have bitterly complained that their obelisks were stolen and carried away to European cities. There are a dozen of them in Rome alone. The Egyptians should remember that their loss was not without substantial compensation. Each description of the reerection of an obelisk, of which FONTANA's is the first example, is an implicit tribute to the incredible ability of the architects and engineers of the XVIIIth and XIXth Dynasties (1580 to 1205). Mind you, what FONTANA did in Rome in 1586, and what J. B. A. LABAS did in Paris 1836, Lt. Comm. H. H. GORRINGE in New-York 1881, was only a part of the work done by the Egyp-

tian architects, for the latter did not simply erect their obelisks, but had first to quarry them and to create them. Moreover, FONTANA could succeed only with the use of a prodigious quantity of timber unavailable to the Egyptians. Hence, if we admire FONTANA, how much more should we not admire his Egyptian predecessors who had been able to do, three thousand years earlier, much more than he did with simpler means, — whose skill was so great that we have not yet penetrated all of its secrets.

Whenever I have passed near one of the exiled obelisks, whether in Rome, or in Constantinople, Paris, London or New-York, I have stopped to ponder and wonder, and my imagination has taken me back to the land of Egypt. Only a few people can afford to travel up the Nile to Karnak; to millions of them unable to do so the great obelisks standing in Western Cities are as many monuments to the glory of Egypt.

Cambridge, Mass. August 19, 1944.

George SARTON.

#### IX. — BIBLIOGRAPHY

1. The three main publications on the Obelisk reerected in 1586 are, Camillo AGRIPPA : *Trattato di trasportar la guglia in su la piazza di San Pietro* (Roma, 1583).

Filippo PIGAFETTA : *Discorso d'intorno all' historia della aguglia e alla ragione del muoverla* (Roma, 1586).

Domenico FONTANA : *Della trasportatione dell' obelisco vaticano* (Roma, 1590). Second edition (Napoli, 1604).

I was able to examine both editions in the collection of Mr. Philip HOFER, Dr. ARNOLD WEINBERGER kindly helping me to collate them. The second edition is a cheap reprint of the first, made soon after the printing of Fontana's *Libro secondo*. The first edition of 1590 is a folio volume of about 108 leaves (I say about because one leaf at least, l. 66, is duplicated), not including the engraved title page (fig. 8) nor 4 unnumbered leaves for the table of contents and errata. The leaves used for text or plates are numbered in a single continuous series. The reprint contains apparently the same text and plates as the original edition, but the text has been printed more closely on paper of the same size but cheaper quality. This reprint consists of 95 leaves, including the engraved title page (fig. 8) and the table of contents (no errata). On p. 95 verso, colophon « In Napoli appresso Costantino VITALE, 1604 » (the engraved title page bears of course the old date 1590, and the name of the original printer, Domenico BASA). After this colophon follows the *Libro secondo*.



The *Libro secondo* is a folio of the same size as the *Libro primo*, but it includes only 35 leaves. The title page (here reproduced) counts as leaf one and bears Fontana's dedication dated Naples 15 May 1603. The leaves of text and plates are numbered consecutively, double plates being counted naturally as 2 leaves (except in two cases where the double plates are numbered 22-22, 27-27). 13 leaves bear text, and 22 leaves, engraved plates (blank verso except in two cases when the verso bears a short text explaining the following plate). The *Libro secondo* is devoted to the brief description and illustration of Fontana's architectural work in Rome after 1590 and in Naples after 1596.

In short, the second edition of the *libro primo* is dated 1590 on title page and 1604 in colophon; the first edition of the *Libro secondo* is dated May 1603. The reprint of the *Libro primo* was thus made after the impression of the *Libro secondo*; it was probably thought that it would be easier to sell both books together than the second alone.

These three publications were not the only ones, witness the existence of the following other ones in the Library of Congress. On 23 July 1947, Mr. Vincent L. EATON, Assistant Chief in the Rare Books Division, wrote to me as follows :

« The *Commentarius de Obelisco* by Petrus Angelius BARGAEUS, 1517-1596 (Rome, 1586) as it has come to us has an old vellum binding and is quite a sizeable book. Its pagination is somewhat confused, hence we will give you a sketch of its contents. The title page has on its verso some lines of Latin poetry and on the verso of the following leaf is an engraving said to be the earliest published depiction of the Vatican obelisk. There are then fourteen leaves of introduction, an eight page summary of contents, two additional pages of verses, and the text of Angelio's treatise, which occupies pages numbered 9-76 [i. e., 11-78]. The recto of the next leaf consists of an errata, and the verso contains the colophon. Then follows another work, *Carmina a Variis Auctoribus in Obeliscum Conscripta* (Rome, 1586), with its own title page and colophon and 83 pages of text in all ».

## 2. Obelisks.

Henry H. GORRINGE : *Egyptian obelisks* (folio x + 187 pp., 51 pl., published by the author, 32 Waverley Place, New-York, 1882).

Reginald ENGELBACH : *The problem of the obelisks. From a study of the unfinished obelisk at Aswan* (134 pp., 44 fig., London, 1923).

## 3. General.

Pietro RICCARDI : *Biblioteca matematica italiana dalla origine della stampa ai primi anni del secolo XIX* (Modena, 1887-93).

J. A. F. ORBAAN : *Sixtine Rome* (pp. 130-231, London, 1910).

Ludwig VON PASTOR : *The history of the Popes. English translation* (vol. 22, 246-312, London, 1932).







Claudius F. MAYER : *Bio-bibliography of XVI. century medical authors* (p. 30, Washington, D. C. 1941; *Isis*, 33, 726-27).

#### 4. Domenico FONTANA.

For Domenico FONTANA and other members of the gifted FONTANA family see *Dictionnaire historique et biographique de la Suisse* (vol. III, 136-39, Neuchâtel, 1926). For FONTANA and other architects of the Ticino canton see Eduard FUETER : *Grosse Schweizer Forscher* (Zürich, 1939; new edition 1941). Escher in *Ulrich Thieme's Allgemeines Lexikon der bildenden Künstler* (vol. 12, 174-77, Leipzig, 1916).

#### 5. PIGAFETTA.

Giacomo LUMBROSO : *Descrittori italiani dell' Egitto e di Alessandria* (*Atti d. R. Accad. dei Lincei*, serie 3, memorie della classe di scienze morali, 429-565, 1879). The p. 452-62 deal with P.

Giacomo LUMBROSO : Filippo PIGAFETTA vicentino e l'aspetto dell' Italia del Seicento (*Memorie italiane del buon tempo antico*, Roma, 1889).

Maria Antonietta SCOTTI : Filippo PIGAFETTA (*Bollettino d. R. Soc. geografica italiana*, vol. I, 473-81, 1924).

### APPENDIX

Being in Lugano in June 1948, I visited the archaeological museum of the Ticino canton. I saw there a medal which was coined in 1589 by order of SIXTUS V to commemorate the erection of various obelisks by Domenico FONTANA of Melide.

Inasmuch as FONTANA was born in Melide near Lugano I applied to the Sindaco of that locality, Signor Mo. Silvio DE-RUNGS for an appointment, which would enable me to examine local monuments and documents. The Sindaco invited me very courteously to come on June 18, my last day in Lugano. Unfortunately, a torrential rain prevented me from going to Melide. I wrote again to the Sindaco to apologize and to ask for information. He very kindly wrote the following letter :

« Stimatissimo signor SARTON,

« Le scrivo in italiano, giacché nella Sua prima lettera Ella me aveva detto che puo capire, e per me é molto più facile che non esprimermi in lingua francese,

« Non mi ha punto meravigliato la sua assenza all' appuntamento a Melide, che ho attribuito al pessimo tempo durante il pomeriggio fissato.

« Le confermo quindi quanto ho riferito per telefono alla Sua Signora, e cioè :

« 1. Esiste a Melide un monumento dedicato a Domenico FONTANA, posto nel Centro di una piazzetta prospiciente la sua casa natale. Si tratta

di un piccolo obelisco su basamento, con effigie scultorea del Fontana, circondata da una ghirlanda di bronzo : L'iscrizione dice :

Melide all'Arch. Domenico FONTANA  
1543-1607

« 2. Non vivono più discendenti del FONTANA 'a Melide.

« 3. La sua casa natale esiste ancora, riattata però da 5 anni: Era passata in proprietà della Parrocchia, e ceduta quindi al Comune, il quale aveva costruito una nuova abitazione per il Curato. La proprietà è stata venduta dal Comune a un privato che l'ha riattata. È stato mantenuto però, e rinfrescato, l'affresco preesistente, il quale reca gli stemmi pontifici e questa iscrizione : « Dominicus FONTANA Comes Palatinus eques auratus qui Sixti Pont. Max. jussu Obeliscum vaticanum ad limina apostolorum... transtulit »..

« 4. Non é possibile avere l'atto di nascita o di battesimo, perché la documentazione della parrocchia, che é la più vecchia, risale soltanto fino al 1600 ca. Il FONTANA è nato nel 1543.

« 5. Nella nostra chiesa parrocchiale esiste una lapide, con 4 piccoli obelischi in alto e uno stemma in basso, e la seguente epigrafe :

D. D.

SEBASTIANO ET ROCCHO ÆDICULAM IN QUA SINGULIS HEBB.  
SACRA FIERENT. DOMINICUS FONTANA AURATÆ MILITIÆ EQUES  
NOBILIS ROMANUS COMES PALATINUS SIXTI V GREGORI XIII  
PONTIFICUM AC PHILIPPI REGIS IN REGO NEAPOLITANO ARCHITECTUS.

P

« Nella speranza che queste mie poche informazioni possano esserle utili, La prego di aggradire mi piu distinti ossequii. »

Finally, I wrote to the Signora Dott. A. RAMELLI, director of the Biblioteca Cantonale e Libreria Patria in Lugano for bibliographic information. She kindly sent me an elaborate bibliography of the books and journals including articles on FONTANA. The list is too long to be included here, but I would gladly communicate it to students interested in it. Part of her bibliography is derived from the rich collections intrusted to her care and part from the book of Ugo DONATI : *Artisti ticinesi a Roma* (Bellinzona, Ist. Ed. Tic., 1942).

I am very grateful to Signor Mo. Silvio DE-RUNGS of Melide and to Signora A. RAMELLI of Lugano for their help, which proves their kindness to foreign scholars and also their devotion to the Ticino and to its glorious sons.

Cambridge, Mass., Columbus Day, October 12, 1948.

G. S.

# Les Sources de l'Œuvre astronomique de R. Abraham Bar-Hiyya de Barcelone

---

La figure scientifique de Rabi Abraham BAR-HIYYA de Barcelone est vraiment importante non seulement par le fond technique de ses œuvres sur la mathématique, l'astronomie et la philosophie, mais aussi par la priorité chronologique de sa production — aux commencements du XII<sup>e</sup> siècle — et par l'influence tout à fait spéciale qu'elle a exercée dans l'éducation scientifique de la Provence, de la France du Nord, de l'Italie et, plus tard, du reste de l'Europe. En termes généraux, on peut dire que cette finalité didactique de l'œuvre de notre auteur, l'emporte sur le caractère simplement spéculatif, de pure investigation ou de savant commentaire à une œuvre antérieure. On voit que notre auteur a puisé à différentes sources — quoique les auteurs ne sont pas souvent nominativement cités — de la grande production scientifique des arabes, alors aussi splendide à l'Occident espagnol qu'à l'Orient syrien ou persan, a su les comprendre, les coordonner, et en a formé après un ouvrage de solide doctrine, de claire exposition, en somme, d'une parfaite méthode didactique. Si bien que notre auteur serait un bon polyglotte et quoique l'ambiance scientifique qui l'entourait était arabe, il composa toutes ses œuvres en hébreu, en un hébreu simple et clair, mais qui a dû saisir et réfléchir toutes les expressions et les nuances de la terminologie scientifique arabe en mathématiques, astronomie, philosophie, etc. (1). Cette condition

(1) Comme bibliographie générale sur notre auteur, cf. M. STEINSCHNEIDER : *Gesammelte Schriften*, vol. I (ABRAHAM JUDAEUS), pp. 327-387, et les prologues aux traductions que nous avons faites de ses ouvrages dans *Biblioteca Hebraico-Catalana*, vol. I et III, Barcelona, 1929-1931.



lui donne une grande importance pour l'étude de la formation du lexique scientifique hébreu, antérieurement à la période des grands traducteurs hébreux de la Provence et de la Catalogne, aux XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles (2).

Abraham BAR-HIYYA dans l'introduction de quelques-unes de ses œuvres, avoue lui-même que la finalité didactique était le but principal de son ouvrage. Il voyait la grande différence qu'il y avait entre la brillante culture des juifs de Séfarad — Espagne —, émules de musulmans, et la pauvreté scientifique des juifs de Sarfat — France, spécialement la France du Nord —, lesquels n'avaient d'autre source d'information que celle, bien mince, qui coulait du Talmud et de la tradition rabbinique.

Dans cet aspect d'introducteur, d'intermédiaire entre la culture scientifique de l'Espagne et celle de l'Europe, Rabbi Abraham BAR-HIYYA se conforme assez bien avec la fonction culturelle accomplie par son pays natal, la Catalogne, et aussi par tout le bassin de l'Ebre, dans les deux siècles que précéderent la période des traducteurs de Toledo. Au moyen des écoles de la Catalogne à la fin du X<sup>e</sup> siècle, le moine GERBERT, plus tard pape sous le nom de SYLVESTRE, apprit la science du calcul arabe ou indien, et s'informa aussi de la technique des nouveaux instruments astronomiques de provenance arabe : l'astrolabe, la sphère et le cadran (3). A la fin du XI<sup>e</sup> siècle, ou mieux, au commencement du XII<sup>e</sup>, un nouvel apprentissage de l'Europe fut réalisé au moyen de notre Rabbi Abraham BAR-HIYYA.

Nous donnerons très sommairement quelques renseignements bio-bibliographiques sur notre auteur, pour nous fixer tout de suite sur la principale de ses œuvres astronomiques et le problème de ses sources, lequel, d'après notre information n'a pas été résolu jusqu'à présent.

Différents auteurs juifs ou chrétiens du Moyen Age supposent notre auteur originaire de Barcelone : on l'appelle Rabbi Abraham BAR-HIYYA Ha-Barjeloni. Lui-même, en adressant une épître à un auteur juif de Barcelone, l'appelle « son compatriote ». Il habita aussi le sud de la France, la Provence. Il portait le titre hébraïque

(2) Cf. l'étude de I. EFROS : *Studies in pre-Tibbonian philosophical Terminology. I. Abraham BAR HIYYA*, en *The Jewish Quarterly Review*, vol. 17, pp. 129-164, 323-368 et vol. 19, pp. 113-138.

(3) Voyez spécialement mon ouvrage : *Assaig d'història de les idees fistiques i matematiques a la Catalunya medieval*, vol. I, pp. 96 et suiv. Barcelona, 1931.

de Nasi — Prince — et le titre arabe de Sāhib al-šurta — chef de la garde — d'où vient le nom de Sabassorda, sous lequel on connaît souvent notre auteur. A Barcelone, il collabora avec un des premiers traducteurs de l'arabe et de l'hébreu en latin, avec l'Italien PLATO TIBURTINUS, à qui l'Europe doit la connaissance de plusieurs ouvrages d'astronomie, de mathématiques et d'astrologie. Il y a encore quelques autres traductions adscrites seulement au nom de notre auteur ou bien en relation avec différents traducteurs.

Voici la liste des principaux ouvrages de notre auteur traitant d'astronomie et de mathématiques :

*Iěssodē ha-těbunā wě-migdal ha-emunā* : Fondements de l'intelligence et forteresse de la croyance.

*Surat ha-ares* : Forme de la terre.

*Sēfer hešbon mahlekot ha-kokabim* : Livre sur le calcul des mouvements des astres.

*Luhot* : Tables astronomiques.

*Sēfer ha-'ibbur* : Livre du calcul du calendrier.

*Sēfer ha-měšihā wě-ha-tišboret* : Livre de la méditation géométrique.

Les œuvres *Surat ha-ares*, *Sēfer hešbon mahlekot ha-kokabim* et *Luhot*, en réalité, ne forment, dans le plan de notre auteur, qu'une seule œuvre astronomique, et c'est sur elle que nous voulons nous fixer et rechercher ses sources. La première partie : *Surat ha-ares*, comme son titre indique, a un caractère cosmographique, de géographie astronomique, et son sujet est traité d'une façon bien générale et théorique. La deuxième et troisième partie : *Hešbon mahlekot ha-kokabim* et *Luhot*, ont, au contraire, un caractère éminemment astronomique, d'astronomie mathématique et technique. La première partie a été éditée plusieurs fois, entièrement ou bien résumée, et parfois elle fut accompagnée d'une traduction latine résumée, œuvre de Sébastien Munster. C'est sur la base de cette esquisse latine de Sébastien MUNSTER que des auteurs modernes : DELAMBRE (4), LELEWEL (4'), ont parlé de notre ouvrage. Les autres deux parties : le Livre du calcul des mouvements des étoiles et les Tables, sont restées manuscrites, et n'ont pas fait l'objet d'étude spéciale. STEINSCHNEIDER (5) se plaignit de

(4) *Histoire de l'astronomie au Moyen Age*, p. 211, Paris, 1819.

(4') *La Géographie au Moyen Age*, vol. I, p. XLIX. Bruxelles, 1852.

(5) Cf. *Gesammelte Schriften*, loc. cit.

n'avoir pas pu les étudier. De nos jours, un savant israélite, Israël EFROS (6) a entrepris l'étude du lexique scientifique de Rabbi Abraham BAR-HIYYA, mais il s'est limité à ses œuvres éditées, et en conséquence, a laissé de côté les deux dernières parties — bien importantes certainement — du grand ouvrage astronomique de notre auteur.

Nous allons maintenant faire un examen de chacune de ces parties, toujours avec le propos d'en rechercher les sources, car notre auteur, suivant la pratique courante au Moyen Age, ne les mentionne pas.

Pour la première partie : *Surat ha-ares*, je me suis servi de l'édition hébraïque avec les notes de MUNSTER et aussi de ms. n° 704, fond OPPENHEIM de la Bodleiana d'Oxford. Cette première partie, comme je l'ai déjà insinué, est un manuel de cosmographie, et on voit bien clairement que, devant précéder les autres parties, il s'agissait d'apprendre au lecteur les principes et les théories générales sur la forme et disposition sphérique du ciel et de la terre, la relation que celle-ci a avec l'univers : la terre est le centre de toutes les sphères et sa grandeur en relation avec celle de l'univers ne compte pour rien, c'est comme un point. Le mouvement des sphères doit être circulaire parce que ce mouvement est le plus factible et le plus léger. L'auteur donne des preuves mathématiques ou bien sensibles de tout ce qu'il dit. Après tout cela, il énumère dans le premier chapitre de notre ouvrage, toutes les parties qu'on doit considérer dans l'univers : les sept sphères planétaires, la sphère des signes ou des étoiles fixes, les différents cercles de la sphère : méridien, équateur, écliptique, horizon, etc., et il termine par l'étude de la terre habitable, c'est-à-dire, la description des sept climats.

Dans les autres chapitres il explique les mouvements du ciel, les théories de l'excentrique et de l'épicycle, pour expliquer mathématiquement le mouvement du soleil et ceux des planètes dans leur position directe ou bien rétrograde. La même théorie est adoptée pour expliquer le mouvement de la lune et il donne après, au chapitre quatrième, un développement à la doctrine des éclipses.

Dans les derniers chapitres de notre ouvrage il détaille la diversité de mouvement des étoiles et de leur passage au méridien selon leur latitude : il explique les phases des planètes et de la lune. Au pénultième chapitre, il présente le rapport des mesures de la terre

(6) *Loc. cit.*



et celles des planètes, et il termine, au dernier chapitre, par l'étude du mouvement de la huitième sphère, celle des étoiles fixes, et les différentes théories adoptées pour l'expliquer.

Eh bien, Abraham BAR-HIYYA, au cours de son ouvrage, cite fréquemment « les théories des astronomes », il nous dit qu'il a lu les ouvrages des auteurs musulmans, mais jamais il ne nous cite nominativement un auteur arabe. Seulement aux derniers chapitres, lorsqu'il parle des mesures de la terre et des planètes, il nous cite AL-BATTĀNĪ. Si bien qu'on trouve souvent des références à PTOLÉMÉE et HIPPARQUE, et que par l'expression de l'auteur on pourrait croire que la citation est directe, qu'il les a lus dans une traduction arabe, je crois comme plus probable que la citation est indirecte, faite d'après un auteur arabe : fréquemment notre auteur cité PTOLÉMÉE pour nous dire tout de suite que les auteurs arabes l'ont rectifié. On devrait alors adopter AL-BATTĀNĪ comme la source de notre ouvrage, car il est le seul auteur arabe cité nominativement; plus encore, on sait bien que notre auteur, en collaboration avec PLATO TIBURTINUS, a traduit en latin l'œuvre astronomique d'AL-BATTĀNĪ. Mais l'œuvre d'AL-BATTĀNĪ — admirablement éditée, traduite et commentée par le Prof. Alfonso Carlo NALLINO (7) — n'est pas un traité de cosmographie, sinon un véritable ouvrage technique d'astronomie, une œuvre de *zīy*, le *zīy*, *al-sabī*, composé des deux parties courantes : de la partie des règles ou canons astronomiques et de celle des tables. Rabbi Abraham BAR-HIYYA aurait sans doute mis à contribution l'œuvre d'AL-BATTĀNĪ — comme je le démontrerai concrètement tout de suite — surtout dans la partie plus technique des mouvements des astres, et des rapports de leurs mesures, mais la structure de son ouvrage, les nombreuses citations, le caractère cosmographique ne s'explique pas par l'œuvre d'AL-BATTĀNĪ. Et je ne crois pas qu'Abraham BAR-HIYYA fut un grand astronome spécialisé dans l'observation des astres, à la manière, par exemple, d'AZARQUIEL, le célèbre astronome de Toledo, sinon un véritable savant, de vaste culture scientifique, qui écrivait de théologie et exégèse bibliques, de philosophie, mathématiques, astronomie, astrologie, et dont l'activité avait préféremment une finalité didactique, pour éduquer les juifs de la France ou pour faire goûter au clergé latin les fruits les plus savoureux de la production scientifique arabe. Alors, quelle serait

(7) Milan, 1903-1907.

la source de l'ouvrage de notre auteur? Je peux dire qu'elle est principalement Al-FARGĀNĪ. L'ouvrage de cet auteur, un résumé cosmographique et astronomique, dans lequel il a mis à contribution les observations des astronomes de la cour d'ALMAMOUN, est la source directe et principale de l'œuvre, *Surat ha-ares* de Rabbi Abraham BAR-HIYYA. Notre auteur traduit parfois littéralement l'œuvre d'Al-FARGĀNĪ, mais en général il la résume. Comme je n'ai pas pu disposer de l'édition et de la traduction d'Al-FARGĀNĪ faite par GOLIUS, j'ai fait la collation avec deux manuscrits de la Bibliothèque Nationale de Madrid, lesquels contiennent l'excellente traduction due à Gérard DE CRÉMONE. On sait bien que l'ouvrage d'Al-FARGĀNĪ fut traduit en résumé par le juif convers Johannes HISPALENSIS, et après fut traduit plus complètement par Gérard DE CRÉMONE, et que de la traduction hébraïque de Jacob ANATOLI, faite sur la latine du Cremonensis, dérive la traduction latine publiée par CHRISTMANN (8).

Abraham BAR-HIYYA suit en général l'ordre des chapitres d'Al-FARGĀNĪ. Le premier chapitre de l'œuvre d'Al-FARGĀNĪ sur le système du calendrier arabe n'est pas suivi par Abraham BAR-HIYYA probablement parce qu'il avait destiné un ouvrage à part, le *Séfer ha-'ibbur*, aux questions du calendrier. Mais toutes les questions exposées dans les chapitres deuxième jusqu'au onzième d'Al-FARGĀNĪ ont été suivies et résumées par Abraham BAR-HIYYA dans son long chapitre premier. J'en ai recueilli beaucoup de passages presque à la lettre. Tous les arguments présentés par Al-FARGĀNĪ sur la sphéricité de la terre et de l'univers sont aussi rapportés par Abraham BAR-HIYYA dans le même ordre que l'auteur arabe. Lorsqu'il parle des différents cercles qu'on considère dans la sphère, il donne la même obliquité de l'écliptique adoptée par Al-FARGĀNĪ; il dit : « Selon les sages musulmans, l'obliquité de l'écliptique est de vingt-trois degrés trente-cinq minutes »; Al-FARGĀNĪ dit : « Secundum considerationem uero expertam quam JOHANNES filius Almansoris (9) consideravit in diebus MAIMONIS regis et conuenit in ea numerus sapientum, est viginti tria gradus tringita quinque minuta ».

(8) Cf. sur Al-FARGĀNĪ et sa bibliographie, G. SARTON, *Introduction to the History of Science*, I, p. 567. Cf. le texte édité par R. CAMPANI en « *Libro dell'aggregazione delle stelle* ». Città di Castello, 1910.

(9) Il s'agit de Yahyā ibn al-MANŠŪR, célèbre astronome de la cour du calife al-MA'MUN.

La dépendance la plus évidente de Rabbi Abraham BAR-HIYYA envers Al-FARGĀNĪ se manifeste dans la partie de son ouvrage dédiée à l'étude et description des sept climats. Je pense publier la traduction espagnole de l'œuvre de BAR-HIYYA, et dans les notes on pourra voir la grande fidélité de notre auteur à sa source. S'il est vrai que dans les degrés et minutes, limites de la latitude de chaque climat, il y a quelque petite différence entre les deux auteurs, je ne crois pas que la table des latitudes des climats dans BAR-HIYYA soit une table tout à fait indépendante et originale — comme a pensé l'auteur moderne E. HONIGMANN (10) — mais il est plus probable que lesdites petites différences soient des erreurs de transcription des copistes hébreux — la transcription des numéros en lettres pourrait l'expliquer — ou bien que le même Abraham BAR-HIYYA ait négligé quelquefois les fractions de minutes. Mais la description géographique des climats et la mention des villes qui y sont comprises est la même dans les deux auteurs, un peu résumée dans Abraham BAR-HIYYA.

Les chapitres deuxième et troisième de BAR-HIYYA relatifs à l'ordre et à la disposition des firmaments planétaires et au mouvement du soleil et de la lune, correspondent aux chapitres douze à dix-huit de l'œuvre d'Al-FARGĀNĪ : il y développe et applique à chaque cas du mouvement les théories des excentriques et des épicycles, si bien, comme je l'ai déjà dit, dans les parties plus techniques : mention et critique de quantités, des mesures, etc., BAR-HIYYA se sépare d'Al-FARGĀNĪ et coïncide avec Al-BATTĀNĪ; souvent dans ces cas, BAR-HIYYA ne fait autre chose qu'initier la question et renvoie le lecteur à son ouvrage bien technique *Séfer hešbon mahleket ha-kokabim*, « Livre du calcul des mouvements des étoiles », qui, comme nous le verrons tout de suite, se base principalement sur Al-BATTĀNĪ.

Cette même combinaison de sources apparaît dans les chapitres ultérieurs : les questions d'un caractère plus général ou cosmographique dérivent d'Al-FARGĀNĪ, comme par exemple, l'explication des différents cas d'éclipse solaire, mais les données numériques nécessaires au calcul se rapportent, en général, à Al-BATTĀNĪ.

Les chapitres sept et huit de l'œuvre de BAR-HIYYA, relatifs

(10) Cf. son œuvre *Die sieben Klimata und die πότες ἐπιστημοί* Heidelberg, 1929.



à la diversité du passage des étoiles par le méridien selon leur latitude, et aux phases des planètes et de la lune, se rapprochent très étroitement des chapitres vingt-trois à vingt-cinq de l'œuvre d'Al-FARGĀNĪ.

Le chapitre neuvième de BAR-HIYYA est consacré à l'exposition des mesures de la terre et de ses relations avec celles des planètes et de la huitième sphère. Il suit bien fidèlement parts des chapitres huitième, vingtième-premier et vingtième-second d'Al-FARGĀNĪ : l'ordre suivi et les expressions employées sont presque les mêmes, mais dans nombre de quantités numériques il y a des différences, dont quelques-unes peuvent s'expliquer par l'erreur des copistes, mais quelques autres sont évidemment empruntées à Al-BATTĀNĪ, par exemple, les expressions numériques des diamètres de la terre et ceux des autres planètes et leurs relations entre eux. C'est dans ce chapitre qu'on cite Al-BATTĀNĪ. Enfin, dans le dernier chapitre du *Surat ha-ares* de BAR-HIYYA, relatif au mouvement de la huitième sphère et aux diverses théories de la trépidation, précession des équinoxes, il suit explicitement Al-BATTĀNĪ, chapitres 51 et 52, quoique d'une façon très abrégée.

On voit donc que notre auteur, tout en suivant la structure et les doctrines de l'œuvre d'Al-FARGĀNĪ, ne l'a pas fait d'une manière trop servile et aveugle, sinon qu'il a su le rectifier et le compléter en recourant à une source aussi prestigieuse et scientifique comme l'œuvre d'Al-BATTĀNĪ.

Cela nous porte tout naturellement à résoudre le problème des sources des autres deux parties de l'œuvre de BAR-HIYYA : les deux parties techniques du calcul des mouvements des étoiles et les Tables. Je les ai étudiées sur la base du manuscrit n° 379 de la Vaticane pour la partie des Canons, et du manuscrit n° 649 de Berlin pour la partie des Tables. Je ne crois pas que STEINSCHNEIDER ni aucun autre bibliographe se soient appliqués à leur étude spéciale. La recherche des sources ne vient pas ici non plus aidée par l'auteur, car si auparavant dans la partie antérieure il a cité quelquefois Al-BATTĀNĪ, ici nous ne trouvons aucune citation d'auteur arabe. Abraham BAR-HIYYA lui-même, dans le prologue qu'il a mis à la partie dédiée aux Canons astronomiques, se présente comme un auteur véritablement indépendant. Mais je peux dire que si dans la première partie, cosmographique, il a suivi préférentiellement Al-FARGĀNĪ, dans les deux dernières parties, dans les Canons et les Tables, il a suivi presque exclusivement Al-BATTĀNĪ.

Ce ne fut pas stérilement que notre auteur le traduisit en latin en collaboration avec PLATO TIBURTINUS! Je ne veux pas présenter maintenant la longue série de concordances entre les vingt chapitres du *Séfer hesbon* de notre auteur et les passages correspondants du *ziy* d'AL-BATTĀNĪ (11); seulement je veux faire remarquer que la dépendance d'Abraham BAR-HIYYA par rapport à AL-BATTĀNĪ n'est pas tout à fait absolue. Ainsi le chapitre huitième, dédié à « chronologie et calendrier », semble être indépendant des chapitres analogues d'AL-BATTĀNĪ, et notre auteur avoue explicitement qu'il suit PTOLÉMÉE, grâce à sa concordance avec le comput de Rabbi Aba BAR-AHABA. Au chapitre dix-septième, consacré au calcul du mouvement des étoiles fixes et des apogées et Têtes de Dragon des cinq planètes, BAR-HIYYA dit que, quoiqu'il y ait des différences entre les auteurs, car les uns (PTOLÉMÉE) comptent un mouvement d'un degré chaque centaine d'ans, et autres (AL-BATTĀNĪ) comptent un mouvement d'un degré et demi dans la même période de temps (12), il a suivi la théorie des premiers — PTOLÉMÉE — et d'accord avec le mouvement d'un degré par centaine d'ans, il a disposé ses tables. Cette opinion éclectique de notre auteur nous explique les paroles de R. Abraham IBN-EZRA, lesquelles se rapportent très probablement à notre auteur : dans son livre *De mundo* il dit : « On doit s'émerveiller d'un auteur célèbre qui a composé ses tables astronomiques à base d'AL-BATTĀNĪ, mais il soutient qu'il suit les tables de PTOLÉMÉE » (13). Et nous pouvons nous expliquer aussi le fait que les tables de notre auteur soient appelées parfois : « Tables de PTOLÉMÉE », tandis que dans un manuscrit, une note marginale les identifie avec les tables d'AL-BATTĀNĪ.

Néanmoins nous devons avouer que le problème des sources exactes des tables au nom de notre auteur se complique un peu, car grâce à la grande influence qu'elles ont exercée au Moyen Âge, elles ont reçu, semble-t-il, de la part des copistes successifs, quelques additions et interpolations.

J. M. MILLAS-VALLICROSA.

(11) Je suis en train de publier l'édition critique du texte hébraïque de cet ouvrage.

(12) Cf. le chapitre 51 de son ouvrage, trad. NALLINO, vol. I, p. 124.

(13) Cf. l'édition de L. FLEISCHER, en *Osar ha-Hayyim* XIII (1937), p. 10.

## Le Paradoxe de Mariotte

---

L'attention des historiens et philosophes des Sciences a été récemment attirée sur une œuvre peu connue ou méconnue, celle de l'abbé Edme MARIOTTE (1) (1620-1684).

Dans le numéro des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* d'octobre 1947, M. Pierre BRUNET a donné en effet une étude et une analyse approfondie de *L'Essai de Logique* de MARIOTTE (1678) qui auront permis à beaucoup, non sans quelque étonnement sans doute, de découvrir un savant et un philosophe dont la pensée vigoureuse possède « une allure singulièrement proche de celle que présente la logique contemporaine » (2), un savant et un philosophe qui mériterait de figurer dans notre souvenir à côté des plus grands pionniers.

Lorsque parut l'article de M. Pierre BRUNET nous étions nous-mêmes engagés dans l'étude de l'œuvre du physicien bourguignon à propos d'un « paradoxe » présenté par lui dans son *Traité du Mouvement des Eaux* (1686). En donnant ici le résultat de notre travail, nous voudrions montrer combien il illustre les conclusions de M. BRUNET et contribuer ainsi dans l'hommage rendu à MARIOTTE à jeter quelque lumière sur une histoire encore obscure, celle du Principe des travaux virtuels.

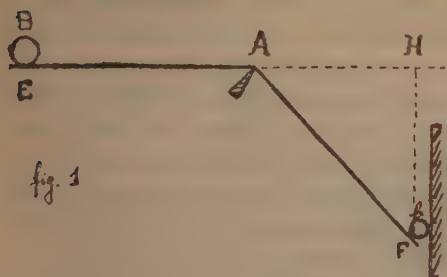
(1) Edme MARIOTTE, Seigneur de Chaseuil (Bourgogne), prêtre et abbé commendataire du prieuré de Beaumont, naquit à Dijon en 1620, mourut à Paris le 21 mai 1684. Sa réputation le fit appeler à l'Académie des Sciences en 1666, très peu de temps après sa fondation, comme physicien. Cf. *Eloges des Académiciens 1666-1699* par le Marquis DE CONBONNET, Paris, 1773. *L'Académie des Sciences et les Académiciens de 1666 à 1793*, par Joseph BERTRAND, Paris, 1869.

(2) *L'Essai de Logique* se termine par l'exposé d'un paradoxe que M. BRUNET n'a pas relevé et qui nous paraît cependant intéressant. Nous sommes habitués, à l'heure actuelle, aux difficultés logiques que présentent certaines propositions qui ne sont ni vraies ni fausses (critique du principe du tiers exclu). Le Paradoxe de MARIOTTE que nous venons de signaler est une ébauche lointaine mais une ébauche tout de même de spéculations très modernes.



Le *Paradoxe de Mariotte* consiste dans le renversement de la loi du levier ordinaire sur un exemple où l'on s'attendrait, à première vue (du moins pour un esprit de l'époque), à la voir appliquée ou peu modifiée.

Un levier coudé  $EAF$  ( $EA = AF$ ), suspendu en  $A$ , a son bras



$EA$  horizontal. Deux poids sont placés en  $E$  et en  $F$ , ce dernier étant maintenu par le contact simple avec une glace polie verticale (cf. figure ci-contre). L'équilibre est réalisé lorsque les poids sont, non pas inversement proportion-

nels aux distances horizontales au point de suspension  $A$ , mais

$$\frac{B}{b} = \frac{EA}{AH}$$

proportionnels à ces distances. — = —. Le poids le plus fort

est le plus éloigné de l'axe de suspension  $A$ .

Avant même de vérifier l'exactitude de cette affirmation le lecteur moderne remarque immédiatement que la présence de la glace polie verticale comme surface d'appui constitue une liaison mécanique supplémentaire qui modifie complètement les données du problème par rapport à l'équilibre du levier. Mais si l'on se rappelle qu'à l'époque où écrivait MARIOTTE la notion de liaison mécanique était encore obscure (3), si l'on veut bien remarquer que l'appui sans frottement sur la glace verticale semble ne gêner en rien le mouvement vertical du poids  $b$  on comprend aisément l'allure paradoxale du résultat énoncé, pour un esprit de l'époque. Il y avait certainement là matière à surprise. Qu'en fut-il en fait?

Dans le tome II de son *Histoire des Mathématiques* An VII, Jean Etienne MONTUCLA consacre un chapitre spécial aux problèmes particuliers et célèbres de Mécanique qu'on vit les géomètres se proposer mutuellement, comme par défi, vers la fin de ce siècle

(3) Un témoignage intéressant est fourni à cet égard par la discussion autour d'une expérience d'hydrostatique : *Nouvelles de la République des Lettres*, janvier, 1687, p. 20, art. 2. C'est *in extremis* que l'un des tenants de la discussion découvre l'élément oublié : l'action du couvercle du récipient, couvercle contre lequel vient faire pression le liquide.

(le xvii<sup>e</sup>). « Ils méritent, nous dit MONTUCLA, à plus d'un titre une place dans cet ouvrage, car souvent ce qui s'était refusé à des recherches occasionnées par les motifs ordinaires, cède aux efforts réitérés et puissants que produit la curiosité ou le désir de l'emporter sur ceux qui courent la même carrière ». Et MONTUCLA aurait pu ajouter que presque toujours les difficultés rencontrées par les savants se cristallisent autour de problèmes très particuliers qui deviennent ainsi éminemment caractéristiques. Parmi les problèmes célèbres, les problèmes clés, rapportés par MONTUCLA en ce qui concerne la deuxième moitié du xvii<sup>e</sup> siècle, on chercherait cependant en vain le *Paradoxe de Mariotte*, il n'est même pas cité.

*L'Edition du Traité du Mouvement des Eaux* où se trouvent consignés à la fois l'énoncé du paradoxe et sa solution par MARIOTTE, date de 1686, deux années après la mort de l'auteur. C'est le premier document relatif à ce problème et c'est un document posthume. LA HIRE qui assura l'édition, nous dit dans la préface : « Dans les premiers jours de la maladie dont il mourut, il (MARIOTTE) me pria de bien vouloir prendre le soin de l'impression de ce traité, me laissant liberté d'y changer ou retrancher ce que je trouverais à propos... mais je n'ai pas osé entreprendre d'éclaircir tous les endroits difficiles de peur de m'écarter de ses pensées... j'avais résolu d'ajouter des remarques qui auraient pu servir d'explication ou de confirmation et entre autres la démonstration par les principes d'ARCHIMÈDE du problème de mécanique où la loi ordinaire est renversée... mais j'ai jugé plus à propos de les donner séparément avec quelques autres essais de Physique que d'augmenter ce volume de mes pensées particulières ». Le second document de l'histoire du paradoxe de MARIOTTE est un article de Pierre VARIGNON paru dans *l'Histoire des Ouvrages des Scavans*, septembre 1687, p. 172. « Ayant rencontré, dit VARIGNON, quelques personnes qui n'étaient point satisfaites de la démonstration que M. MARIOTTE a donné de ce paradoxe, cela me fit penser d'en chercher une autre et il y a environ un an que je trouvai celle-ci ». La démonstration qui suit cette déclaration est basée sur la considération de divers leviers fictifs et l'utilisation de la loi ordinaire à chacun d'eux. Cette démonstration est reproduite identiquement dans le *Traité de Mécanique* de LA HIRE édité en 1695 (p. 129, Proposition 39), mais, chose curieuse, les noms de MARIOTTE et de VARIGNON ne sont même pas mentionnés dans cet ouvrage. Et comme il n'y a pas à notre connaissance de document plus tardif

relatif au problème lui-même, il faut bien conclure qu'il a eu très peu de retentissement. Le silence de MONTUCLA se justifie parfaitement de ce seul point de vue. Sans entrer dans le détail d'une analyse des documents précédents, analyse sur laquelle nous aurons à revenir, nous pouvons déjà dire deux choses : 1° il semble bien que le paradoxe de MARIOTTE, connu seulement par l'édition posthume du *Traité du Mouvement des Eaux*, n'a pas dépassé les limites d'un cercle assez restreint de savants; 2° que la démonstration de VARIGNON élaborée presque immédiatement et publiée un an plus tard a fait pour ainsi dire classer l'affaire aux yeux de ceux qui en avaient connaissance. Restait seulement un résultat curieux, parfaitement explicable par les principes classiques, méritant sans doute à ce double titre de figurer comme illustration dans un *Traité de Mécanique*, mais seulement comme illustration anonyme. L'attitude de LA HIRE peut au moins provisoirement se justifier ainsi.

Si tel est le jugement de l'histoire, le lecteur se demandera quel intérêt il peut bien y avoir à s'occuper aujourd'hui d'un problème qui a si peu marqué sur les contemporains. Il est temps par conséquent d'en venir à cette démonstration de MARIOTTE qui, au dire de VARIGNON, ne satisfaisait point quelques-uns. C'est en elle que réside tout l'intérêt de la question.

Le problème est posé par MARIOTTE pour illustrer l'application d'un Principe universel, lequel est lui-même déduit de trois règles générales. Il importe donc de transcrire ici l'ensemble de la doctrine.

1<sup>re</sup> règle (p. 74). — « Un corps ne résiste à être élevé de bas en haut que selon qu'on l'éloigne du centre de la terre et on peut mouvoir un corps très pesant avec une très petite force si on ne lui fait point changer de distance à l'égard de ce même centre. »

2<sup>e</sup> règle (p. 77). — Pose le principe de l'égalité des « quantités de mouvement » pour l'équilibre entre deux poids et l'applique au levier simple.

Le poids *B* « ne peut se mouvoir avec quelque vitesse que ce soit



fig. 2

qu'il ne fasse aller le poids *C* 4 fois plus vite

$$\left( \frac{OC}{OB} = 4 \right), \text{ » Or si le}$$

poids *B* est au poids *C*

comme *OC* est à *OB*, « les quantités de mouvement seraient alors égales et une quantité de mouvement en aurait forcé une autre qui



lui serait égale, ce qui est impossible ». Ainsi ajoute MARIOTTE « on prouve facilement le principe de mécanique qui a été mal prouvé par ARCHIMÈDE, GALILÉE et plusieurs autres ».

3<sup>e</sup> règle (p. 79). — « Lorsque deux poids n'ont pas la même direction vers le centre de la Terre et qu'ils sont disposés en sorte que l'un ne puisse se mouvoir qu'il ne fasse mouvoir l'autre aussi vite, il ne faut pas estimer la force de chacun par la simple quantité du mouvement, mais par une quantité de mouvement respective qui se trouve en multipliant chaque poids par sa vitesse à l'égard de son approche ou de son recul du centre de la Terre. »

(P. 85). — « De ces trois principes *d'expérience*, on tire une règle générale pour toutes les forces mouvantes. »

#### PRINCIPE UNIVERSEL DE LA MÉCANIQUE

« Lorsque deux poids ou deux autres puissances sont disposés en sorte que l'une ne puisse se mouvoir qu'elle ne fasse mouvoir l'autre si l'espace que doit parcourir l'un des poids selon sa direction propre et naturelle est à l'espace que doit parcourir l'autre en même temps selon sa direction propre et naturelle réciproquement comme ce dernier poids est au premier, il se fera équilibre entre les deux poids, mais si l'un des poids est en plus grande raison à l'autre, il le forcera. »

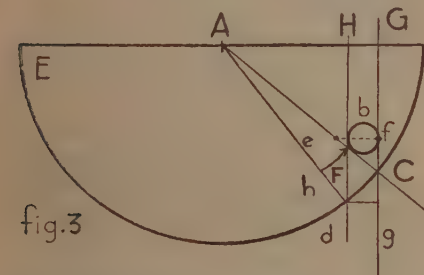
Interrompons un instant nos citations. Quelles que soient les réserves qu'inspirent notamment la lecture des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> règles, il faut noter immédiatement la clarté et la précision de ce qui est donné comme Principe Universel. Si nous introduisons dans le texte quelques notations simples, si nous appelons  $dz$  et  $dz'$  les déplacements virtuels concomittants des deux poids  $P$  et  $P'$  de côtes  $z$  et  $z'$  par rapport au centre de la Terre, l'énoncé de MARIOTTE est le suivant : il y a équilibre si  $Pdz + P'dz' = 0$ , il y a mouvement dans le cas contraire et le mouvement est tel que  $Pdz + P'dz'$  soit négatif.

Cette explication qui nous transporte directement dans l'atmosphère du principe des travaux virtuels et de la théorie des fonctions de force est-elle légitime? Il est évident qu'elle va au delà de ce qui est exprimé par MARIOTTE, mais l'essentiel, à savoir la considération des déplacements virtuels  $dz$ ,  $dz'$  et la comparaison des produits  $Pdz$ ,  $P'dz'$  est nettement dégagé et posé comme Principe Universel. C'en est assez pour souligner l'importance de la méthode qu'il nous

reste maintenant à voir en œuvre sur le problème particulier présenté comme paradoxe.

(P. 86 & 87). — « Pour prouver ce paradoxe, dit MARIOTTE, soit tiré la ligne  $f b e$  horizontale passant par le centre de la boule  $b$ , il est évident que le point  $e$  est plus haut que le point d'appui  $F$  et que  $b e$  est un peu plus grande que le demi-diamètre  $b f$ . Mais pour faire cette démonstration on suppose le triangle  $F h d$  infiniment petit et le point  $F$  joint au point  $e$  et que la perpendiculaire  $F h$  passe par ce point. Or la boule  $b$  en descendant fera tourner en rond le point  $C$  par l'arc  $C d$  et si  $d g$  est égale au diamètre de la boule, le même bras sera en la situation  $A h d$  lorsque le diamètre de la boule sera arrivé en  $d g$  et le point d'appui  $F$  aura décrit l'arc  $F h$  en même temps que le centre de la boule sera descendu par un espace égal à  $e d$ . Mais si à cause de la petitesse de l'arc,

on prend l'arc  $F h$  pour sa tangente, on aura le triangle  $F h d$  semblable à  $A H F$  et  $d F$ .  $F h : F A$  (ou  $E A$ ).  $A H$  et parce que le poids  $E$  ne s'élève qu'à proportion de la ligne  $F h$ , l'espace passé par la boule en descendant directement depuis le point  $F$  jusqu'au



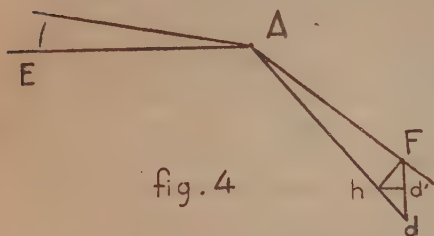
point  $d$  sera à l'espace passé en même temps par le poids  $E$  en remontant directement comme  $A E$  est à  $A H$ . Donc le poids  $E$  pour faire l'équilibre doit être au poids  $b$  comme  $E A$  est à  $A H$  par le principe universel.

Et parce que la boule  $b$  tombe encore d'un peu plus haut que le point  $F$ , savoir du point  $e$ , s'il s'ensuit que les poids étant selon cette raison, le poids  $b$  descendra et fera élever le poids  $E$ , ce que j'ai trouvé conforme à l'expérience, car ayant disposé le bras  $A C$  en sorte qu'il faisait un angle de  $60^\circ$  avec le bras horizontal, j'observais que le poids  $b$  étant double de  $E$ , il faisait équilibre... »

Nous avons tenu à donner tout au long ce texte dont le début est quelque peu embarrassé. En se refusant à réduire la boule  $b$  à des dimensions ponctuelles, MARIOTTE complique évidemment sa tâche, mais il nous donne l'occasion d'assister à un raisonnement de géométrie infinitésimale qui n'est pas tellement courant à l'époque, il nous donne aussi une application de la deuxième partie

de son Principe Universel, application qui complète et renforce le paradoxe : la loi d'équilibre indiquée n'est pas rigoureusement suffisante si l'on ne néglige pas les dimensions de la boule  $b$  et c'est le poids le plus faible qui entraîne le plus fort parce que son « travail virtuel » est plus grand.

Mais revenons au corps même de la démonstration de la loi d'équilibre. Application du Principe Universel précédemment indiqué qui ne laisse aucun doute sur le sens de ce Principe. MARIOTTE étudie ce que nous appellerions aujourd'hui « les déplacements virtuels du système compatibles avec les liaisons ». Et certes, il ne semble pas se douter que sa solution n'est ainsi valable que parce que la liaison envisagée ici est sans frottement (4), il passe à côté du problème de la liaison sans l'effleurier, mais il fournit en quelques lignes un raisonnement auquel un moderne n'aurait rien à reprendre, en application du Principe des travaux virtuels, sauf la remarque relative à l'élimination de la liaison.



Ce raisonnement tient tout entier dans le fait que les déplacements virtuels sont fournis par le triangle infinitésimal  $Fhd$  alors qu'ils le seraient par le triangle  $Fhd'$  si l'on avait affaire à un levier coudé ordinaire. Le renversement

de la loi, en quoi consiste le paradoxe, est donné par la similitude

$$\text{de ces deux triangles : } \frac{Fh}{Fd'} = \frac{Fd}{Fh}.$$

Bien que cette explication claire aille encore au delà de ce qui est exprimé, il semble bien qu'elle soit conforme à la pensée profonde de MARIOTTE et qu'elle donne la clé de la genèse de ce curieux problème.

Et tout d'abord, c'est en vain que nous avons cherché dans les travaux antérieurs de MARIOTTE ou dans les questions disputées

(4) On sent ici les nuances qu'il faudrait apporter. Si MARIOTTE, physicien et expérimentateur, a choisi comme surface d'appui une glace polie, c'est qu'il a bien l'intuition de la nécessité du non-frottement. Mais c'est une intuition qui n'affleure pas à la conscience claire et distincte.



avant 1684, quelque chose qui ressemble au problème posé ou qui aurait pu le suggérer. D'autre part, MARIOTTE le dît et nous n'avons pas de raison d'en douter, l'expérience est venue confirmer le résultat théorique, elle a été faite après coup, ce n'est pas elle qui a précédé la pensée et posé le problème. Nous sommes devant un cas d'expérimentation caractérisé, d'autant plus sûr que l'homme qui le présente n'a pas l'habitude de cacher ce qu'il doit directement à l'expérience, bien au contraire. Nous sommes donc amenés à voir dans le problème considéré une création originale par voie de réflexion rationnelle pure.

Reprenant alors l'énoncé de la 3<sup>e</sup> règle, dont la première lecture laisse quelque malaise, nous saisissons l'un des moments de cette réflexion. Après avoir noté que ce qui importe dans le mouvement d'un corps pesant est la variation d'altitude (1<sup>re</sup> règle), après avoir noté le principe de l'égalité des quantités de mouvement pour l'équilibre du levier droit horizontal ordinaire (2<sup>e</sup> règle), MARIOTTE prévoit une objection. Avec un levier coudé dont les deux bras sont égaux, portant des poids égaux, l'application brutale du principe de l'égalité des quantités de mouvement conduit à un équilibre indifférent (« l'un des poids en effet ne peut se mouvoir que l'autre ne se meuve *aussi vite* » et les quantités de mouvement sont égales) et ceci est manifestement contraire à l'expérience la plus courante. La 3<sup>e</sup> règle a donc pour but de montrer comment la loi du levier coudé (si pénible à obtenir avec les principes classiques de l'époque) résulte immédiatement d'une combinaison des 2<sup>e</sup> et 1<sup>re</sup> règles. Si la 2<sup>e</sup> règle posait le principe de l'égalité des quantités de mouvement, c'était pour des « poids ayant même direction (de mouvement) vers le centre de la Terre ». Lorsque cette condition n'est pas remplie, il faut se souvenir de la 1<sup>re</sup> règle et faire entrer dans le calcul des quantités de mouvement les vitesses relatives au centre de la Terre, les vitesses « à l'égard de l'approche ou du recul du centre de la Terre ». Sous-jacent à la 3<sup>e</sup> règle, se trouve le problème du levier coudé indépendant  $EAF$  dont la loi d'équilibre est référée à ce que nous avons appelé plus haut le triangle  $Fhd'$ ,  $Fh$  et  $Fd'$  étant respectivement l'avance et le recul des poids  $E$ ,  $F$  par rapport au centre de la Terre.

Qu'arrive-t-il si l'on rétablit par un artifice approprié et par une légère modification des données du problème, l'identité des « directions » des mouvements des poids vers le centre de la Terre ? On parvient d'une part au dispositif expérimental qui

forme la donnée du problème qui nous occupe, d'autre part à la substitution du triangle  $Fhd$  au triangle  $Fhd'$ , d'où le renversement exact de la loi d'équilibre. Il nous paraît hors de doute que la pensée de MARIOTTE a suivi le chemin que nous venons de parcourir.

Ceci est très important pour l'appréciation générale que l'historien des sciences peut retirer de l'ensemble des données précédentes. Il est clair en effet, que MARIOTTE n'a pas découvert ce qui constitue la substance de son Principe Universel. Nous n'avons pas ici à revenir sur une histoire bien connue. Nous accorderons seulement quelque attention à un traité de Mécanique qui a fait autorité dans les années qui ont précédé la rédaction de MARIOTTE. Il s'agit de la *Statique ou Science des Forces mouvantes* du Père Ignace Gaston PARDIES S. J., Paris, 1673. Le titre, d'allure paradoxale, est en lui-même très suggestif, il témoigne d'une prise de position de l'auteur peu courante à l'époque, à savoir que Statique et Dynamique ne sont pas deux sciences séparées, et cette prise de position est explicitée dans l'introduction du Traité (p. 5). Nous devons nous attendre par conséquent à trouver dans ce Traité des éléments intéressants.

Cet intérêt est en fait diminué fortement par l'absence de toute analyse de la notion générale de force. « Comme il n'y a pas de force qui ne puisse en quelque façon s'exprimer par la force des poids, on se sert ordinairement, dit l'auteur, de l'exemple des corps pesants pour faire entendre ce qui convient généralement à toutes sortes de forces tractives ou mouvantes » et cette remarque préliminaire lui permet de réduire son étude au champ de la pesanteur. Mais cette réduction ne supprime pas toute originalité de méthode. Le Père PARDIES aborde en effet l'étude de l'équilibre des corps pesants en rappelant que « c'est une maxime générale que les corps

(5) Ignace-Gaston PARDIES, né à Pau en 1636, entré dans la Compagnie de Jésus en 1652, mort à Paris en 1673. Esprit clair et pénétrant, dont on pouvait attendre une œuvre scientifique très importante. Également suspect aux Péripatéticiens et aux Cartésiens, il a été gêné dans l'expression et le développement de sa pensée. Sa mort prématurée n'a pas permis l'édition complète du *Traité de la Statique ou Science des forces mouvantes*. « Sur les six discours » prévus, les deux premiers seuls ont été publiés. Les éditions postérieures n'ont rien apporté de nouveau. Le discours relatif à la querelle de GALILÉE Baliani semble définitivement perdu. Le 6<sup>e</sup> « discours » relatif à la « lumière expliquée dans un système d'ondulations » a été publié en 1682, par le P. ANGO, S. J., mais, paraît-il, avec des retouches fâcheuses, cf. NICERON : *Mémoire pour servir à l'histoire des hommes illustres*, 1727, t. I. Il est inutile de souligner l'intérêt que pourrait présenter l'original.

pesants descendent toujours autant qu'ils peuvent... et il faut entendre cela du centre de gravité ».

Si donc un système est disposé de telle sorte que son centre de gravité ne puisse que monter en cas de mouvement du système, il y a nécessairement équilibre, tout mouvement est impossible. Le Père PARDIES établit ainsi la condition d'équilibre d'un corps pesant posé sur un plan horizontal ou incliné : que la verticale du centre de gravité tombe « quelque part dans la base même du corps ».

Nous nous bornerons à citer cette élégante application pour arriver immédiatement à ce que l'auteur appelle la « proposition fondamentale de la Statique » c'est-à-dire la loi du levier ordinaire. Elle est établie par déformation symétrique de chacun des poids jusqu'à constitution d'un bâton homogène. Le centre de gravité qui demeure fixe au cours de la déformation est en définitive le milieu du bâton. Le Père PARDIES estime éviter ainsi les difficultés soulevées par la démonstration d'ARCHIMÈDE. C'est une illusion et la magistrale critique de Ernest MACH s'applique intégralement. Mais nous n'avons pas à nous attarder sur ce point. Toujours dans la ligne du sujet qui nous occupe, nous avons plutôt à noter l'étude faite par le Père PARDIES du levier coudé. Elle donne lieu à des considérations embarrassées qui conduisent à la solution sans aucune démonstration précise. Viennent ensuite les machines simples, poulies, moufles, engrenages, plan incliné, dont les lois d'équilibre sont toutes établies par la considération de leviers auxiliaires. Et nous en arrivons à la déclaration finale importante pour nous.

(P. 99). — « Dans toutes ces forces mouvantes, on peut remarquer que le mouvement perpendiculaire que font les poids en même temps pour monter et descendre est toujours réciproquement proportionnel aux mêmes poids... Aussi *quelques-uns en font un principe* pour démontrer la raison de toutes les forces mouvantes et il semble bien qu'il ne faut ni plus ni moins de force pour porter un poids de 100 livres à 1 pied de haut que pour en porter un d'une livre à 100 pieds... Ce principe a quelque chose qui ne satisfait pas si parfaitement l'esprit qu'il suffise pour faire des démonstrations... Mais après les démonstrations que je viens de faire..., on peut le mettre hardiment comme indubitable. »

L'ouvrage de M. PARDIES date, rappelons-le, de 1673. Même si nous devons compter, dès cette date, MARIOTTE parmi ceux « qui font un principe » de l'égalité des quantités de mouvement rela-



tives au centre de la terre, il resterait, au témoignage de PARDIES, qu'il n'était pas le seul. Il était d'ailleurs depuis 1666 le collègue à l'Académie des Sciences du grand ROBERVAL, dont la fameuse balance supposait dans son invention même l'information sous-jacente de la pensée par la position antécédente du principe. Faudrait-il donc renoncer à discriminer l'apport véritablement original de MARIOTTE?

La longue parenthèse que nous avons consacrée au traité du Père PARDIES doit ici porter ses fruits. Elle met en évidence un flottement dans la pensée sur lequel nous n'insisterons pas, parce qu'il se rattache à des études plus générales que nous avons en cours et dont nous donnerons un jour le résultat. Notons simplement que PARDIES ne reste pas ferme dans sa volonté de faire une Statique Dynamique. Après un début prometteur, il revient à la conception classique consistant à faire de la loi du levier la proposition fondamentale, il revient à la conception d'ARCHIMÈDE et à une élaboration de la Statique sous forme d'édifice autonome de type euclidien. Il y a, de ce fait, dans l'ensemble de son traité un défaut de logique interne. Rien de semblable, au contraire dans ce chapitre particulier du *Traité du Mouvement des Eaux* que MARIOTTE consacre à l'ébauche d'un traité général des « forces mouvantes ». On y chercherait en vain une rupture dans la ligne de la pensée. Il est de ces documents qui caractérisent les grands précurseurs. Si MARIOTTE a utilisé, regroupé des éléments qui avaient déjà cours depuis plus ou moins longtemps dans les cercles savants, il semble bien être le premier à avoir tenté cette entreprise hardie devant laquelle reculait un Père PARDIES : l'unification de la Mécanique à partir d'un Principe Universel que BERNOULLI reconnaîtra seulement trente ans plus tard sous le nom de Principe des vitesses virtuelles et qui mettra plus longtemps encore à s'imposer comme base de la Mécanique Analytique. Dans la solution du paradoxe donnée par MARIOTTE, il y a quelque chose d'absolument caractéristique et qui ne trompe pas : c'est l'étude du déplacement virtuel du système. Elle confirme et éclaire la doctrine de son auteur, elle fait ressortir son originalité et sa position par rapport à la science de son temps.

On nous objectera peut-être que nous oublions ici un nom que nous avons pourtant prononcé. Celui de ROBERVAL. L'existence de la « balance de ROBERVAL » n'infirme pas cependant nos conclusions. Elle ne s'intègre pas dans une doctrine clairement et nettement

exprimée et c'est vers de toutes autres perspectives que le Principe des vitesses virtuelles que ROBERVAL a fait porter ses efforts. Présentant à l'Académie au cours de l'année 1668 une critique du traité « *de Acquiponderantibus* » d'ARCHIMÈDE, ROBERVAL a défini d'une manière très précise sa position fondamentale : faire de la statique un chapitre de la géométrie, n'admettre comme axiomes et postulats que des énoncés de type géométrique, *présentant la même simplicité et la même évidence* que les axiomes et postulats de la géométrie. En somme ROBERVAL a voulu faire mieux qu'ARCHIMÈDE, mais dans la même voie et s'il a obtenu ainsi des résultats remarquables, il n'a pas tiré parti de sa balance, il n'a pas écrit des pages analogues à celles de MARIOTTE examinées plus haut. Pour reprendre l'expression de PARDIES, ROBERVAL a certainement jugé le principe des vitesses virtuelles insuffisant pour « faire des démonstrations » ; son esprit mathématique, insatisfait par un principe d'allure « physique » s'est porté vers des recherches conformes à une logique apparemment plus rigoureuse.

Nous avons relevé plus haut le silence presque total de l'histoire sur le Paradoxe de MARIOTTE, nous avons noté l'attitude étrange de LA HIRE reproduisant le problème d'une manière anonyme dans son Traité de 1695 et nous avons dit que cette attitude s'expliquait assez par le « classement » de l'affaire constitué par une solution conforme aux principes classiques. Mais nous pouvons apprécier maintenant un complément d'explication fourni par la préface de LA HIRE à son propre Traité.

« La plupart (des modernes), dit-il, ont suivi ARCHIMÈDE en tout ou en partie et ils ont tâché d'éclaircir quelques difficultés qui se rencontrent dans les Axiomes ou Suppositions de cet auteur. Quelques-uns se sont appliqués seulement à démontrer le plus clairement qu'il leur a été possible, les propriétés du levier que l'on peut considérer comme la proposition fondamentale de toute la Mécanique, puisque les autres parties s'y peuvent réduire facilement. Il y en a d'autres qui ayant abandonné entièrement les principes dont ARCHIMÈDE s'est servi, ont fait des suppositions toutes nouvelles dont ils se servent pour principes. Mais j'ai remarqué que ces suppositions ne sont pas suffisantes toutes seules pour faire une bonne démonstration et qu'ils en emploient d'autres sans en avertir... Ce sont ces sortes de suppositions qui, ne paraissant pas également évidentes à tous les hommes, font que ceux qui sont accoutumés aux démonstrations rigoureuses de la géométrie, ne

demeurent pas pleinement convaincus de quelques propositions où la Physique se trouve mêlée. C'est aussi pour cette raison, je crois, que ceux qui ont reconnu ces difficultés, ont mieux aimé faire une supposition de la principale proposition que de n'en donner qu'une démonstration douteuse. »

Ce texte qui aurait présenté quelques obscurités si nous l'avions abordé au début de cet article est maintenant parfaitement clair. Nous avons un nom à mettre derrière l'allusion générale à ceux qui ont abandonné entièrement les principes d'ARCHIMÈDE et pris pour principes des suppositions toutes nouvelles. Il est évident que l'Editeur du *Traitement du Mouvement des Eaux* vise particulièrement MARIOTTE. Comme PARDIES il explique la raison de sa méfiance « ces suppositions » nouvelles ne satisfont pas l'esprit et paraissent insuffisantes « pour faire une bonne démonstration ». Mais pour notre édification, il explicite davantage. Ces suppositions où la Physique se trouve mêlée « ne paraissent pas également évidentes à tous les hommes » et ne permettent pas aux « géomètres » de se sentir sur un terrain familier et solide. LA HIRE confirme d'une manière précise ce que nous disions plus haut à propos de ROBERVAL et rend possible la conclusion suivante : Le silence de l'histoire à l'égard de MARIOTTE résulte certes de ce que nous avons pu appeler le « classement de l'affaire », mais ce « classement » lui-même a sa raison profonde dans un débat de méthodologie où le physicien MARIOTTE heurtait le front commun des « géomètres » (6).

Dans le *Traité de Mécanique* de LA HIRE, il y a à cet égard un autre fait significatif. La proposition 40, c'est-à-dire celle qui suit immédiatement l'énoncé et la démonstration du paradoxe de MARIOTTE, est relative à la balance de ROBERVAL. LA HIRE donne d'abord de ce qu'il appelle le paradoxe de ROBERVAL une démonstration basée encore une fois sur la considération de leviers auxiliaires. Puis il ajoute que l'on peut aussi démontrer « la même chose et fort facilement » par application d'une conséquence de la loi du levier « car si les poids sont égaux, il est évident par la construction de la machine que leurs moments seront égaux en quelque endroit qu'ils soient placés sur leurs bras, puisqu'ils y seront toujours en disposition de parcourir des espaces égaux ». Le « paradoxe » de

(6) Des nuances importantes seraient ici nécessaires en ce qui concerne VARIGNON, mais elles dépasseraient trop largement le cadre de cet article.

ROBERVAL jouit donc d'un traitement de faveur auprès de LA HIRE, puisque celui-ci consent à mentionner une démonstration basée sur l'égalité des déplacements virtuels, mais on ne peut se méprendre sur l'origine de ce traitement de faveur. Si l'on a là une vraie démonstration méritant d'être rapportée, c'est que l'on utilise la théorie des moments conséquence de la loi du levier. L'égalité des déplacements virtuels verticaux n'est qu'un élément second destiné seulement à convaincre de l'égalité des moments. On ne saurait souligner davantage la différence de perspective avec la solution de MARIOTTE. Si ROBERVAL mérite aux yeux de LA HIRE d'être cité, c'est parce qu'il n'est pas « de ceux qui ont abandonné entièrement les principes d'ARCHIMÈDE » mais au contraire de ceux qui ont tâché d'éclaircir quelques difficultés qui se rencontrent dans les Axiomes de cet auteur » et « se sont appliqués à démontrer le plus clairement possible les propriétés du levier que l'on peut considérer comme la proposition fondamentale de toute la Mécanique, puisque les autres parties s'y peuvent réduire facilement ». LA HIRE ne peut pas accorder à MARIOTTE la même attention. Lorsque ce dernier justifie sa première règle par des préliminaires suggestifs (le déplacement d'un corps flottant sur la surface horizontale d'un bassin ne demande aucun effort, la montée d'un rouleau sur un plan incliné demande d'autant plus d'effort que le plan est plus incliné), ce sont là pour LA HIRE « des propositions où la Physique se trouve mêlée » et dont il n'y a rien à attendre pour une élaboration vraiment scientifique.

Nous n'aurions peut-être jamais connu la pensée authentique de MARIOTTE si LA HIRE avait usé de la liberté qui lui fut laissée de « changer et retrancher tout ce qu'il trouverait à propos » dans le manuscrit du *Traité du Mouvement des Eaux*. Ce n'est peut-être qu'au respect de la mort que nous devons un document de prix pour l'histoire et la philosophie des Sciences.

Peut-être, car les affirmations de ce genre sont toujours très difficiles à avancer. Le lecteur, qui nous aura suivi jusqu'ici, ne manquera pas de faire la remarque suivante. Si la divergence doctrinale entre MARIOTTE et LA HIRE était telle que nous l'avons marquée, pourquoi le premier a-t-il choisi précisément le second comme éditeur de son dernier manuscrit, et enfin, si MARIOTTE était la précurseur que nous avons montré d'où vient cette étrange liberté laissée à son adversaire? Nous ne pouvons éluder ces deux questions connexes. Entré à l'Académie en 1678, LA HIRE avait pu se



lier d'amitié avec MARIOTTE, et l'amitié vraie entre deux hommes de science ne prend pas ombrage de divergences doctrinales. D'autre part le pur géomètre LA HIRE après quelques missions géographiques s'était vu confier par l'Académie une mission toute nouvelle, précisément en l'année 1684, peu de temps avant la mort de MARIOTTE. Il s'agissait du nivellement de l'Eure et de l'adduction des eaux à Versailles. Il est plus que vraisemblable que LA HIRE eut à prendre conseil de MARIOTTE; le choix de l'éditeur du *Traité du Mouvement des Eaux* s'expliquerait suffisamment par une courte collaboration des deux savants sur des questions d'hydrodynamique. Enfin il semble bien que cette mission de 1684 fut pour LA HIRE le premier contact actif avec la Mécanique. Au moment où MARIOTTE lui confiait l'édition de son *Traité*, il n'avait pas probablement la position doctrinale ferme que nous avons relevée dans son propre *Traité* de 1695. On ne peut pas ne pas être frappé de la différence de ton entre la préface de 1695 et celle de 1686. « J'avais résolu d'ajouter des remarques qui auraient pu servir d'explication ou de confirmation... mais j'ai jugé plus à propos de les donner séparément (7) avec quelques autres essais de *Physique* que d'augmenter ce volume de mes *pensées particulières*. » L'homme qui parle ainsi en 1686 est un homme qui cherche sa voie. S'il avait rédigé la même préface en 1695, il est évident qu'il eût parlé bien autrement.

Tout ceci ne rend pas encore compte de la liberté laissée par MARIOTTE de « changer ou de retrancher ». Le moins que l'on puisse dire, c'est que LA HIRE sans avoir la position tranchée qu'il aura en 1695, se trouvait dès 1684 en méfiance devant la pensée de MARIOTTE. Celui-ci, en lui donnant carte blanche pour l'édition posthume, avait-il lui-même des doutes sur la validité de sa propre méthode? Des doutes, ce serait peut-être trop dire. Nous croyons avoir plutôt là, dans cet acte de MARIOTTE mourant, une illustration des dernières lignes de l'éloge que lui a consacré le marquis DE CONDORCET : « C'est MARIOTTE qui, le premier en France, a porté dans la *Physique* un esprit d'observation et de doute et qui a inspiré ce

(7) LA HIRE a bien publié en 1689 quelques essais de *Physique*. Mais ils ne contiennent pas les remarques promises. Il faut se reporter au *Traité* de 1695 pour trouver non pas des « remarques », mais une doctrine. Il est donc vraisemblable que l'auteur en suivant la pente de sa formation de géomètre a rapidement durci sa position et préféré publier l'ensemble de sa thèse plutôt que des « remarques » portant peut-être la trace de réactions dépassées.

*scrupule*, cette *timidité* si nécessaire à ceux qui interrogent la nature et se chargent d'interpréter ses réponses. »

Nous ne saurions cependant en rester sur cette note de scrupule et de timidité. C'est ici qu'il convient de se rappeler l'*Essai de Logique* dont M. BRUNET a donné l'analyse. Le fond du débat, avons-nous dit plus haut, est méthodologique. Or en face des « géomètres » ce n'est pas un empirisme honteux qui se dresse en la personne de MARIOTTE, c'est un savant conscient de sa philosophie.

Pour plus de clarté, on nous permettra de reprendre quelques-unes des citations de l'*Essai de Logique* relevées par M. BRUNET comme les plus caractéristiques.

(P. 617 de l'Édition hollandaise). — « Il n'y a pas, dit MARIOTTE, une subordination infinie de causes naturelles d'un même effet, mais chaque effet a une ou plusieurs causes premières, ou du moins on ne peut aller à l'infini dans la recherche des causes naturelles d'un même effet. » Comme le dit M. BRUNET le « ou du moins » vaut qu'on s'y arrête, il montre comment MARIOTTE, peu disposé à se laisser entraîner sur le terrain métaphysique, tient à marquer sa position strictement logique. Et MARIOTTE continue un peu plus loin (p. 622) : « Puisque nous ne pouvons aller à l'infini dans la recherche des causes naturelles, nous devons *nous arrêter à la plus éloignée qui nous paraît certaine et évidente, lorsqu'elle peut servir à expliquer et rendre raison de plusieurs effets* jusqu'à ce qu'on découvre une autre cause certaine et évidente de laquelle elle dépende.

On appellera lois ou règles de la nature ou principes naturels les propositions qui assurent des choses et des effets naturels qui n'ont point de causes qui soient évidentes et certaines et qui sont causes d'autres effets. Mais ces propositions ne sont pas des vérités premières intellectuelles ou sensibles, mais seulement des propositions fondamentales ou principes seconds parce que leur connaissance et certitude dépend des observations et expériences. »

Rapprochons ces citations de M. BRUNET de quelques autres prises dans l'édition de Paris, 1678 (p. 148) : « Il est bon de remarquer que dans les Sciences qui sont mêlées de mathématiques et de Physique comme l'Optique et la Mécanique on doit toujours se servir de quelques principes d'expérience... »

(P. 196). — « Une expérience d'une heure nous instruit souvent davantage que des raisonnements de plusieurs années et puisqu'il n'y a point d'autres démonstrations en Physique que celles

qui sont fondées sur des expériences certaines *par des conséquences infaillibles* qu'on en tire, soit qu'on y emploie des propositions intellectuelles (dont le type est donné par les propositions de la géométrie) ou non, il s'ensuit que lorsqu'on peut avoir des expériences, il n'est pas nécessaire de chercher d'autres moyens pour prouver la vérité des faits. »

(P. 79). — « Quelques-uns ont dit qu'il faut prouver les principes par d'autres principes quand ils ont quelque connexité entre eux, quoiqu'ils soient également clairs. Ce qui serait absurde et inutile... *Encore qu'il y ait de la connexité entre deux principes* en sorte que si l'un ou l'autre était faux, l'autre le serait aussi, *il ne s'ensuit pas qu'il soit nécessaire de les prouver l'un par l'autre.* »

Terminons enfin par une dernière citation de M. BRUNET (p. 659 de l'édition hollandaise). Une des raisons principales qui ont, selon MARIOTTE, entravé le progrès des Sciences de la nature est cet acharnement à vouloir remonter indéfiniment la suite des causes « *à chercher les causes des principes d'expérience quoiqu'ils soient suffisants* pour expliquer beaucoup d'effets naturels, *au lieu d'en tirer plusieurs belles conséquences et d'imiter en cela les géomètres qui ne cherchent point à prouver les premiers principes dont ils se servent, mais qui s'attachent à en tirer toujours de nouvelles conséquences.* »

Après la longue étude du *Paradoxe* de MARIOTTE et du contexte dans lequel il s'insère que nous avons essayé de conduire au cours de cet article, la lecture de ces textes est particulièrement suggestive. Chacun d'eux correspond, sur un plan philosophique plus général, à un des aspects particuliers du débat Mécanique dans lequel MARIOTTE a pris une position si avancée par rapport aux mathématiciens de son temps. Tout commentaire s'avère superflu. MARIOTTE parle clairement et il parle en maître d'une logique et d'une science singulièrement proches « de notre logique et de notre science modernes ». Il suffit de l'entendre.

Soulignons seulement cette dernière citation dans laquelle MARIOTTE indique magnifiquement la règle suprême : chercher toujours de nouvelles conséquences (8), mais où il ose prétendre qu'il

(8) A la voie plus philosophique qui consisterait à « remonter » la suite des « causes », MARIOTTE oppose la voie véritablement scientifique qui n'est pas moins philosophique pour autant. « Descendre » la chaîne des conséquences, c'est le meilleur moyen de « remonter », ou en tous cas, le plus sûr.

C'est en effet ainsi que l'on découvre les liens cachés et les dépen-

conserve pour modèle la géométrie, science axiomatique par excellence. Elle suffit pour permettre d'imaginer la méfiance des géomètres de son temps, sinon leur scandale, devant la prétention à élaborer un édifice scientifique, de type axiomatique, à partir de principes tirés de l'observation ou de l'expérience. Elle suffit aussi à rendre enfin la pleine mesure du mérite de MARIOTTE.

Joseph BERTRAND relevant dans la notice qu'il a consacrée à MARIOTTE l'erreur réelle commise par celui-ci à propos d'un raisonnement de GALILÉE, conclut en disant : « MARIOTTE ignorait, on le voit assez, l'essentiel de la géométrie. » Serait-ce que la méfiance et le secret mépris des mathématiciens aient poursuivi MARIOTTE à deux siècles de distance? Nous espérons en avoir fait justice.

25 septembre 1948.

Pierre COSTABEL

---

#### NOTE COMPLÉMENTAIRE : LE TÉMOIGNAGE DE LEIBNIZ

L'article que l'on vient de lire était achevé lorsque nous avons trouvé dans la correspondance de LEIBNIZ un certain nombre de données qui jettent une lumière nouvelle sur nos conclusions. Plutôt que d'incorporer ces données dans une nouvelle rédaction, nous avons cru préférable d'en faire l'objet d'une note complémentaire et l'on jugera le bien-fondé de cette préférence.

Durant son séjour à Paris de 1672 à 1676, LEIBNIZ fit la connaissance de MARIOTTE et se lia avec lui d'une véritable amitié. « Sa mort que j'apprends avec beaucoup de douleur, écrivait-il à FONTENELLE le 11 juillet 1684, m'oblige, Monsieur, d'avoir recours à vous. » Peut-être LEIBNIZ et MARIOTTE se rencontrèrent-ils pour la première fois dans le petit cénacle qui se réunissait chez M. DELANÇÉ pour des expériences « curieuses » de divers ordres, mais il est certain qu'ils eurent dès 1673 des conversations particulières et qu'ils commencèrent dès cette époque un échange de lettres qui

dances inconnues. D'où résulte une réduction des principes de base, une « remontée » des causes. Telle était bien, semble-t-il, la pensée sous-jacente, notamment à la deuxième des citations faites plus haut.



devait se prolonger après le départ de LEIBNIZ (1). Relevons seulement ici le témoignage de la lettre écrite par LEIBNIZ à MARIOTTE au printemps 1673. « Je crois avoir trouvé la solution du problème mécanique (2) que vous m'aviez proposé hier au soir. Il est assez beau et assez difficile pour mériter même une recherche plus longue que la mienne. » Devant ces faits, l'on doit naturellement se demander si la pensée de LEIBNIZ n'a pas informé celle de MARIOTTE.

Nous limiterons cette question à ses incidences sur les conclusions de l'article précédent. Ce qui n'est pas, à priori, justifiable en toute rigueur de critique, le sera dans les faits et l'exposé y aura gagné en concision et en clarté.

1° Nous grouperons d'abord quelques documents qui intéressent directement le sujet précis dont nous avons eu à nous occuper, la Mécanique de MARIOTTE.

Dans une lettre à VARIGNON (réponse à une lettre de ce dernier, en date du 5 avril 1704), LEIBNIZ écrit : « Feu M. l'abbé MARIOTTE avait fait une petite Mécanique pour les ingénieurs. Il me l'a dit lui-même... N'en a-t-on rien trouvé? » et VARIGNON lui répond le 6 décembre 1704 : « M. DE LA HIRE entre les mains duquel les papiers de M. MARIOTTE furent mis après sa mort, m'a dit n'avoir point trouvé la petite Mécanique que M. MARIOTTE vous a dit autrefois avoir faite. »

Près de dix ans plus tard, LEIBNIZ revient sur la question dans la même correspondance avec VARIGNON. Le 28 juin 1713, il écrit : « M. l'abbé MARIOTTE, qui était aussi de mes amis, avait fait une nouvelle espèce de Mécanique *qui ne consistait pas comme les ordinaires dans l'explication du levier*... J'espère que ce petit livre se trouvera dans les papiers de l'Académie et il méritera d'être publié. »

Dans sa réponse du 9 août 1713, VARIGNON précise la réponse

(1) Cf. Lettres : FOUCHER-LEIBNIZ, 8 décembre 1684. LEIBNIZ-FOUCHER, mai 1687.

Manuscrits de Hanovre. Conversations avec MARIOTTE. K B L H 3, vol. 5, f. 89; 35, vol. 12, f. 39.

Lettre LEIBNIZ-OLDENBURG. Brit. Mus. Ms. 4294 (Birch).

Lettres LEIBNIZ-MARIOTTE (10) et MARIOTTE-LEIBNIZ (28) (1676-1684).

De ces dernières, conservées dans les manuscrits de Hanovre, trois seulement ont été publiées dans *Gottfried Wilhelm Leibniz : Sämtliche Schriften und Briefe*... II<sup>e</sup> Reihe, Darmstadt, 1926.

(2) Aucune indication n'est fournie dans la lettre sur la nature de ce problème.

négalive de LA HIRE, rien d'autre n'a été trouvé de la Mécanique de MARIOTTE que ce qui se trouve « répandu dans le traité du Mouvement des Eaux ». LEIBNIZ ne se tint évidemment pas pour satisfait puisque nous relevons encore une réponse négative de VARI-  
GNON sur le même sujet le 25 mai 1714.

Ces documents sont suggestifs. Tout d'abord grâce à l'insistance de LEIBNIZ, nous pouvons être certains que les papiers de MARIOTTE ont été étudiés avec soin et que selon toute vraisemblance rien n'a été perdu. *Le Traité du Mouvement des Eaux* que nous avons utilisé contient bien l'héritage de MARIOTTE quant à la Mécanique.

D'autre part l'insistance même de LEIBNIZ est significative. Manifestement il attache une réelle importance au projet dont MARIOTTE l'a entretenu durant son séjour à Paris. La manière dont il caractérise ce projet est nette, il s'agissait d'une Mécanique « qui ne consistait pas comme les ordinaires dans l'explication du levier ». LEIBNIZ marque bien ainsi l'originalité de la position de MARIOTTE et il est inutile de souligner davantage le témoignage qu'il apporte à ce que nous avons dit dans notre article.

Enfin la manière même dont s'exprime LEIBNIZ indique suffisamment qu'en entrant en contact avec MARIOTTE, il s'est trouvé en présence d'un projet déjà très précis dans ses principes, sinon dans sa réalisation. On chercherait en vain ici la trace d'une influence possible de LEIBNIZ.

2° Les documents suivants portent sur une base plus étendue.

Dans sa lettre à MARIOTTE du printemps 1673, déjà citée, LEIBNIZ parlant du « principe du ressort » écrit : « Je ne connais personne qui en ait parlé que nous trois (MARIOTTE, WALLIS et lui-même) » et après avoir expliqué comment il l'a lui-même découvert, il s'attache à montrer qu'ils l'ont découvert tous les trois indépendamment l'un de l'autre.

Dans sa lettre à FOUCHER de mai 1687, LEIBNIZ répondant au rappel du souvenir des expériences auxquelles il assista avec MARIOTTE chez DELANCÉ, ajoute : « M. DE MARIOTTE et quelques autres ont fait voir que les règles de M. DESCARTES sur le mouvement s'éloignent tout à fait de l'expérience mais ils n'ont pas fait voir la véritable raison. M. DE MARIOTTE se fonde le plus souvent sur des principes d'expérience dont je puis faire voir la raison par mon axiome général duquel dépend à mon avis toute la Mécanique. »

De ces textes dont le fond est constitué par le problème du choc,

nous ne retiendrons ici, dans le cadre du sujet qui nous occupe, que deux choses. D'abord une reconnaissance de l'originalité de MARIOTTE, ce qui rejoint qualitativement le témoignage précédent. Ensuite la prise de position de LEIBNIZ devant la méthodologie de MARIOTTE.

Cette prise de position est d'ailleurs exposée plus en détail dans deux lettres que LEIBNIZ écrivit à MARIOTTE dans la première moitié de l'année 1676, précisément à propos de l'*Essai de Logique*. Il importe de lire ces textes.

1<sup>re</sup> lettre. — « J'ai parcouru les commencements de votre *Logique* le même jour que vous me l'aviez donnée. J'y ai trouvé bien des choses conformes à mes sentiments et même j'y ai appris quelques-unes sur lesquelles je n'avais pas fait réflexion.

« J'ai envie de voir le reste et je me persuade que ce sera quelque chose de beau. Car les découvertes que vous faites en Physique ne sont pas les effets d'un pur hasard... J'avoue qu'il faut entrer dans le détail, mais je reconnais aussi fort bien qu'il y a quelques grandes vérités dont dépendent la plupart des découvertes particulières. La véritable métaphysique est sans doute la plus importante des Sciences et c'est dans elle qu'il faut puiser l'art d'inventer. La Métaphysique est à toutes les Sciences et à la Géométrie même ce qu'est la Géométrie aux Mathématiques. Mais il y a peu de gens capables d'y entrer, je suis ravi de voir que vous n'êtes pas du grand nombre. »

La délicatesse de ce discours est par elle-même très éloquente. Sans doute MARIOTTE ne se rendit-il pas aux suggestions de son éminent correspondant, ce qui nous vaut la lettre suivante datée de juillet 1676, très précieuse pour nous.

2<sup>e</sup> lettre. — « Les desseins des hommes sont différents, dit LEIBNIZ, mais la Vérité est uniforme et tous ceux qui la cherchent en quelque matière que ce soit s'entr'aident en effet. Les géomètres ordinairement méprisent la métaphysique, un physicien se moque de l'un et de l'autre, et un homme qui est dans les affaires a pitié de tous ces messieurs-là. Vous ne voulez pas vous amuser à chercher la raison de l'égalité des angles d'incidence et de réflexion, ni la cause des lois de la réfraction... mais peut-être y a-t-il des gens dans le monde qui ne sont propres qu'à ces suites de recherches et qu'il n'en faut point détourner de peur de les rendre tout à fait inutiles. »

On ne saurait assez admirer, nous paraît-il, la finesse de ces re-

marques. Elles sont d'une actualité qui ne passe pas, mais notre temps, plus sensible que d'autres à l'aspect social de la réalité humaine, devrait les apprécier d'une manière particulière.

Écoutons cependant la suite : « Je crois qu'il y a des effets naturels dont on peut trouver la dernière cause et c'est lorsqu'une vérité physique dépend entièrement d'une vérité métaphysique ou géométrique. Comme il arrive, à mon avis, principalement à l'égard des lois du mouvement. » On ne peut s'exprimer plus nettement, mais le dernier mot n'est pas dit et le voici, qui éclaire tout le débat. « Ce que je dis de ceux qui cherchent les causes tant qu'ils peuvent a lieu aussi de ceux qui veulent démontrer tout ce qui se peut démontrer, comme feu M. ROBERVAL, et je crois qu'il ne les faut pas décourager. Ce travail n'est pas si inutile qu'on ne pense. Tandis qu'il y a des vérités intellectuelles dont on ne sait pas la démonstration, je tiens qu'on n'a pas approfondi la matière dont il s'agit. Une connaissance empirique quelque utile qu'elle soit à cette vie, ne contribue pas davantage à la perfection perpétuelle de l'esprit que la lecture des procès à la science d'un géomètre. »

La réalité du conflit qui opposait MARIOTTE aux « géomètres » de son temps ne saurait donc faire de doute. Nous pouvons même penser que dans ce conflit MARIOTTE ne manquait pas d'un certain mordant. Allait-il jusqu'à qualifier d'inutiles les tentatives d'élaboration axiomatique ? On pourrait le croire à lire ce que lui adresse LEIBNIZ. Cet excès n'est pourtant pas le fait de l'*Essai de Logique*, paru en 1678. Dès lors il faut conclure que la rencontre du grand métaphysicien allemand n'a pas été sans fruit. S'il est vrai que MARIOTTE s'engageait dans la voie d'une connaissance purement empirique, c'est sans doute à LEIBNIZ que nous devons des corrections salutaires. Et si de l'*Essai de Logique* (1678) nous portons notre attention sur le *Traité du Mouvement des Eaux*, la même impression se confirme. Ce traité n'est pas l'œuvre d'un empiriste, nous avons vu suffisamment la place qui y est réservée à une déduction logique et bien ordonnée à partir de Principes nettement posés. L'origine de ces principes reste évidemment d'ordre expérimental, ce qui ne satisfait pas pleinement les exigences axiomatiques sur lesquelles LEIBNIZ rejoint les « géomètres », mais qu'est-ce à dire sinon que l'influence du jeune métaphysicien sur le vieil expérimentateur (en 1676 LEIBNIZ avait 30 ans, MARIOTTE 56 ans), influence qui paraît certaine, a été sans préjudice pour une originalité que LEIBNIZ lui-même ne met pas en cause, nous



l'avons vu, dont il a même apprécié la valeur au point de rechercher encore trente ans plus tard les manuscrits de son correspondant qui auraient pu rester inédits. Il est un point crucial sur lequel MARIOTTE ne s'est certainement pas rendu et c'est sur le fait qu'à l'égard des lois du mouvement on se trouverait en présence de vérités physiques dépendant entièrement de vérités métaphysiques ou géométriques, d'où la possibilité de tout « démontrer » et de remonter aux « dernières causes ». Mais dans ce débat méthodologique où LEIBNIZ se place du côté des « géomètres », qui ne voit la hauteur à laquelle il se place et la sérénité qu'il apporte. Bienfait de sa maîtrise autant que du point de vue très large que lui permet la profondeur de son génie philosophique. Nous avons souligné plus haut la finesse de remarques qui constituent une véritable charte spirituelle du chercheur. Est-ce trop avancer que de penser qu'elles trouvèrent dans le prêtre qu'était MARIOTTE une résonance particulière? Le geste ultime de MARIOTTE, léguant tout son héritage scientifique à LA HIRE, pourrait bien en être le témoignage, un témoignage discret qui inspire le respect.

*10 décembre 1948.*

Pierre COSTABEL.

# La conoscenza del fenomeno delle maree nell'antichità

---

Nel 1905 io pubblicai un lavoro sulla storia della conoscenza del fenomeno delle maree, che, al pari di un precedente scritto di Th. H. MARTIN, non è quasi mai citato da coloro che si sono in seguito occupati dell'argomento (1). Nel lungo intervallo da allora trascorso sono comparsi molti e notevoli studi, sia in genere intorno alle conoscenze degli antichi su fenomeni geografici e geofisici, sia in particolare intorno a studiosi e scrittori classici che si sono occupati delle maree, come PITEA, ERATOSTENE, POSIDONIO, PLINIO, ecc. Ritengo perciò che non riesca inopportuna una messa a punto sull'argomento.

Il primo accenno sicuro al fenomeno della marea si ha in ERODOTO e riguarda il Golfo Arabico, ossia il Mar Rosso; sembra che la nozione sia stata da lui acquisita in Egitto, non per conoscenza personale, ma per informazione ricevuta; il passo non è peraltro fra quelli che risalgono ad Ecateo, come altri relativi all'Egitto o all'Africa in genere. L'autore dice (II, cap. 11, 2) che « ῥηχίη δ'έν αὐτῷ (cioè nel Mar Rosso) καὶ ἄμπωτις ἀνὰ πᾶσαν ἡμέραν γίνεται », frase assai vaga che non lascia supporre neppure una precisa conoscenza della regolare alternanza del fenomeno; con le stesse parole ERODOTO designa del resto i fenomeni, alquanto diversi, che si verificano nel Golfo Maliaco (VII, 198), e con le parole ἄμπωτις (ritiro) e πλημμυρίς (flusso) un fenomeno del tutto

(1) ALMAGIÀ R. *La dottrina della marea nell'antichità classica e nel Medio Evo*; in « Memorie Accad. dei Lincei. Classe di Sc. Fisiche, etc. », Roma, 1905. — MARTIN Th. H. *Notions des anciens sur les marées et les Euripes*; in « Mem. Acad. Impér. des Sciences », Caen, 1866.

eccezionale — forse effetto di un maremoto — verificatosi sulle coste della Macedonia presso Potidea, del quale erano rimasti vittime alcuni soldati dell'esercito di ARTABAZO (VIII, 129). ERODOTO non distingue dunque ancora la marea da altri fenomeni simili o anche del tutto diversi ed eccezionali, del mare.

Per una conoscenza scientifica del fenomeno due premesse erano necessarie : 1° l'accertamento della sua universalità, cioè del fatto che la marea non è un fenomeno locale, ma comune a tutti i mari; 2° l'accertamento della sua regolare periodicità o ritmicità : due flussi e due riflussi all'incirca ogni 24 ore. Un ulteriore passo, della massima importanza, è costituito dall'accertamento della corrispondenza fra i periodi della marea e le fasi e posizioni della Luna.

Le due premesse sopra indicate non si trovano ancora neppure in ARISTOTELE; anzi è da osservare che in nessuna delle sue opere si leggono accenni espliciti alle maree; ma sull'argomento abbiamo una notizia doxografica (Stob. *Ecl.* I, 38 = *Dox. graeci* ed. Diels, pag. 382) e un passo di STRABONE (III, 3, 3 ed. MEINECKE vol. I, 207), che si riferisce in maniera abbreviata e poco chiara ad una critica di POSIDONIO ad ARISTOTELE a proposito della marea. Entrambe le citazioni hanno in comune un dato, e cioè che la conoscenza del fenomeno da parte di ARISTOTELE si riferisce alle coste atlantiche dell'Iberia, dove egli tuttavia non era mai stato; diversificano invece profondamente, perchè secondo STRABONE, ARISTOTELE spiegava le maree delle coste iberiche chiamando in causa la ripidezza delle coste medesime che respingevano l'urto delle onde, il che — a parte la scarsa attendibilità della notizia — indurrebbe a credere che ARISTOTELE vedesse ancora nella marea un fenomeno a carattere locale; secondo il doxografo invece, il filosofo stagirita spiegava la marea come conseguenza dell'azione di venti messi in moto dal Sole, spiegazione che (accettata come di genuina provenienza aristotelica per tutto il Medio Evo) accennerebbe invece ad un carattere di universalità attribuito al fenomeno. Della sua ritmicità non si fa parola in modo sicuro (2).

L'accertamento relativamente tardivo dei due fatti preliminari e fondamentali di cui si è fatto parola sopra, si spiega considerando che, come è ben noto, nel Mediterraneo la marea si verifica in

(2) Vedi : LULOFFS H. J. *Aristoteles over de Zee. Specimen van antieke Hydrographie* in « Geogr. en Geolog. Mededeel. », n° 4, Utrecht, 1930, pp. 48-49. — PLINIO (*Nat. Hist.* II, 101) attribuisce ad ARISTOTELE l'opinione, più tardi spessissimo ripetuta, che gli animali muoiano solo nel periodo del riflusso!

misura modesta e in modo irregolare, onde non riesce facile individuare i caratteri essenziali; gli antichi potevano vedere coi propri occhi il fenomeno nel suo regolare svolgimento solo nell'oceano esterno, cioè nell'Atlantico e nell'Oceano Indiano. E' singolare coincidenza — che ebbe certo conseguenze decisive — che osservazioni sicure e ripetute sul fenomeno si siano raccolte quasi contemporaneamente in entrambi quegli oceani, nell'ultima parte del secolo IV, cioè in età immediatamente postaristotelica.

Nell'Oceano Indiano le maree furono accuratamente osservate e descritte dai comandanti delle flotte di ALESSANDRO MAGNO e dagli studiosi che erano a bordo delle navi. Prescindendo dalla prima constatazione del fenomeno alle foci dell'Indo, dove gli ignari soldati videro con enorme stupore le navi dapprima messe in secco dal riflusso, poi riportate a galla dal sopravveniente flusso (3), il fenomeno richiamò numerose volte l'attenzione di Nearco e di Onesicrito sulle coste dell'Iran e nel Golfo Persico (4); anzi, secondo Diodoro (XVII, 106), Nearco ne riferì in modo particolare ad Alessandro.

TEOFRASTO, uno dei primi scienziati, che utilizzarono il materiale di osservazioni fatte durante le spedizioni di Alessandro, si era certamente occupato delle maree, ma nelle opere a noi rimaste non si trova che un paio di indicazioni sicure, una delle quali (*Hist. Plant.* IV, cap. 7, § 4) deriva probabilmente da Nearco (5).

Nell'Oceano Atlantico aveva fatto senza dubbio osservazioni importanti il navigatore marsigliese PITEA, nella sua ardita spedizione verso i mari e le terre, fino allora incognite, del Settentrione europeo. Purtroppo su questo viaggio, che ebbe pur tanta eco presso i contemporanei ed i posteri e del quale PITEA dava relazione in un'opera intitolata περὶ Ὀκεανοῦ, noi siamo poco e male informati: poco, perchè quest'opera sembra andasse relativamente presto perduta; male, perchè le novità che egli narrava erano tante e in più casi parevano tanto singolari, che non sempre

(3) ARRIAN. *Anabasis* IV, 19. — CURT. RUF. IX, cap. 9, §§ 9-27.

(4) NEARCH. apud ARRIAN. *Hist. Indica* XXI, 3; XXII, 8; XXIII, 1; XXIX, 9; XXXVII, 5-6; XXXVIII, 7; XXXIX, 7-8; XL, 10. — ONESICR. apud STRABONEM XV, cap. 1, § 20. I frammenti di Nearco sono ora raccolti criticamente in JACOBY, *Die Fragmente der griechisch. Historiker* II Teil, A, pp. 677-722 e II Teil C-D, pp. 445-468. Per il passo, alquanto oscuro, di Onesicrito, vedi JACOBY II, pp. 726.

(5) L'altra indicazione (*Caus. Pl.* 19, 4) è di incerta interpretazione e non mi pare abbia l'importanza che le attribuisce il CAPELLE (art. *Gezeiten* in PAULY-WISSOWA, *Real Encycl. der class. Altertumwiss.* Suppl. VII (1940), col. 211).



gli fu prestato credito, anzi taluni lo tacciarono di ciarlatano; e fra questi vi è proprio il nostro maggiore informatore, STRABONE, le cui notizie, forse anche fraintese e distorte, sono perciò da accogliersi con la più grande cautela.

Naturalmente non possiamo trattare qui in generale di PITEA e del suo viaggio, sul quale vi è una ricchissima letteratura (6); forse la sua importanza come scienziato fu esagerata anche da molti studiosi moderni (7) e sopravvalutata anche la portata delle sue osservazioni sul fenomeno della marea. I passi nei quali egli è nominativamente citato a proposito di questo fenomeno, si riducono a tre soli, e cioè: un passo molto poco chiaro di STRABONE (Libr. III cap. II, § 11; ediz. MEINECKE I pag. 201) dal quale sembra dedursi che Artemidoro rimproverava ERATOSTENE per aver questi asserito, tra l'altro, sulla fede di PITEA, che la marea, osservabile sulla coste atlantiche dell'Iberia, finiva allo Stretto di Gades; un brevissimo passo di PINIO (*Hist. Nat.* II, 97) « octogenis cubitis supra Britanniam intumescere aestus Pytheas massiliensis auctor est » (8); una notizia doxografica (STOB. *Ecl.* I 38 = *Dox. graeci*, pag. 383) secondo la quale PITEA affermava che il flusso avveniva al crescere della Luna, il riflusso al decrescere. Tutte e tre le indicazioni sono inesatte o sono state fraintese; la terza, nella forma nella quale ci è trasmessa, è anzi del tutto errata, ma il doxografo, che probabilmente attinge da fonte di seconda o terza mano, non deve avere ben compreso (9).

(6) Tra i più recenti che ne hanno scritto, vedi HENNIG R. *Terræ incognitæ*, vol. I, 2<sup>a</sup>, ediz. Leiden, 1944, pp. 155-182 con molte indicazioni bibliografiche. — BROCHE G. E. *Pythéas le Massaliote découvreur de l'Extrême Occident et du Nord de l'Europe*. Paris, 1936, pp. 38-46. Il viaggio avvenne presumibilmente fra il 350 e il 320. Se l'opera περί Ὠκεανῶν contenesse soltanto la narrazione dei viaggi o anche altri argomenti relativi all'oceano e alle terre ad esso prospicienti, non possiamo affermare.

(7) Ad es. lo HENNIG (*op. cit.*, p. 160) afferma che PITEA era « Zweifellos ein Gelehrter von ungewöhnlich hohem Rang... ein reiner Gelehrter » e il BROCHE lo designa (*op. cit.* p. 247) come il Cristoforo Colombo del mondo antico! Che scopi commerciali fossero estranei al viaggio come pensa lo HENNIG, non è credibile; ché anzi il viaggio va inquadrato nel campo delle attività e delle imprese economico-commerciali di Massilia.

(8) Nella notizia di PLINIO, la cifra di 80 cubiti, corrispondente a circa 37 metri, è certo errata. Il « supra Britanniam » si interpreta di solito « al di là della Britannia » e cioè a nord dell'isola.

(9) Una corrispondenza fra la marea e le fasi lunari doveva tuttavia essere stata osservata anche prima di PITEA, p. es. dai Fenici di Gades. Che poi PITEA avesse fatto sul fenomeno « innumerevoli osservazioni particolari », come asserisce il CAPELLE (art. cit. col. 212) non è davvero documentato.

Molto di più si potrebbe dire su PITEA, se si potesse esser sicuri che a lui risalgono essenzialmente, come a fonte originale, le notizie che sul fenomeno della marea e le sue cause si leggono in ERATOSTENE, in POSIDONIO e in PLINIO, tre autori che vanno annoverati fra coloro che dettero credito al navigatore marsigliese, come a persona pienamente degna di fede. Ma, come vedremo, ERATOSTENE attinge probabilmente a PITEA, ma non esclusivamente a lui; POSIDONIO e PLINIO avevano fatto certamente — soprattutto il primo — anche osservazioni personali sul fenomeno.

A voler esser cauti, si può limitarsi ad affermare : che PITEA aveva fatto di persona osservazioni e misure sulla marea in più punti delle coste atlantiche, dall'Iberia alla Britannia; che aveva riconosciuto il carattere ritmico del fenomeno e l'aveva messo in qualche modo in relazione con i movimenti e le fasi della Luna; che per conseguenza doveva probabilmente considerare la marea come un fenomeno legato ad influenze cosmiche, tali da agire in tutti gli spazi acquai.

La prima opera veramente scientifica nel campo della Geografia è, come è noto, quella di ERATOSTENE (circa 276-194) intitolata *Γεωγραφικά ἢ Ἑωγραφούμενα*, in tre libri, opera organica, a carattere spiccatamente critico, che elaborava tutto il sapere geografico del suo tempo. L'opera, che anche i posterì consideravano come fondamentale, è perduta : la massima parte di quanto se ne può recuperare, per ciò che concerne i problemi geografici generali, si ricava dal libro I e in parte anche dal lib. II di STRABONE, che tuttavia non sempre ha inteso esattamente ed a fondo le teorie del grande geografo alessandrino (10). Le conoscenze di ERATOSTENE sul fenomeno della marea non possono perciò ricostruirsi in modo completo; fin dove egli dipenda da PITEA, la cui opera egli conobbe ed apprezzò, non possiamo dire con sicurezza.

Sicuro è che ERATOSTENE affermava nel II libro — nel quale tratta la questione dell'Oceano — che la marea è un fenomeno universale ed intrinseco al mare; egli è un sostenitore della teoria che l'Oceano è uno e circumfluo, e tale teoria, che cerca di suffragare

(10) Per la raccolta dei frammenti di ERATOSTENE si deve ancora ricorrere all'opera di H. BERGER, *Die geogr. Fragmente des Eratosthenes*, Leipzig, 1880, ma dello stesso autore vedi anche la ben nota *Geschichte der wissensch. Erdkunde der Griechen*, 2<sup>a</sup> ediz., Leipzig, 1917. Il migliore scritto di insieme su Eratostene è ancora quello dello KNAACK nelle *Enzykl* del Pauly-Wissowa (1907). L'opera più recente di A. THALAMAS, *Géographie d'Eratosthène* (Versailles, 1921), non si occupa delle dottrine fisiche di Eratostene.

fino che può, con le testimonianze concrete dei naviganti e degli esploratori, egli corrobora poi adducendo il fatto che il flusso e riflusso si verificano ovunque in modo uguale (*ὁμοιοπαθεῖν*) come manifestazioni di un'unica massa di acqua (Fragm. II A 13 in Berger pag. 92 = STRAB. I cap. I, § 8).

Altrettanto sicuro è che ERATOSTENE conosceva la periodicità del fenomeno nel suo ritmo principale di due flussi e due riflussi diurni: ciò è esplicitamente indicato in un altro passo di STRABONE (I, cap. 3° § 11), che si fa risalire con certezza ad ERATOSTENE; tale ritmicità è affermata determinatamente, per le correnti di marea, note senza dubbio da epoca molto più antica, dello Stretto di Messina, ma ERATOSTENE sa per informazioni assunte che tale Stretto si comporta come l'Oceano (*κατὰ Σικελίαν πορθμός, ὃν φησιν ὁμοιοπαθεῖν ταῖς κατα τὸν ὠκεανὸν πλημμυρίσι τε καὶ ἀμπώτεσι* · *δ्वς γὰρ μεταβάλλειν τὸν ῥοὺν ἐκάστης ἡμέρας καὶ νυκτός, καθάπερ τὸν ὠκεανὸν δ्वς μὲν πλημμυρεῖν δ्वς δὲ ἀναχωρεῖν*). Poco più oltre, nello stesso passo, è affermata la corrispondenza del flusso e del riflusso col movimento della Luna in questa guisa: il primo flusso diurno si inizia al sorgere della Luna e dura finchè essa sia giunta a mezzo del cielo; allora si inizia il riflusso, che dura finchè la Luna sia giunta al tramonto; allo stesso modo si alternano un altro flusso e un altro riflusso nel restante periodo del giorno (di 24 ore), nel quale la Luna è invisibile a noi.

Questi importantissimi progressi, che ponevano la conoscenza scientifica del fenomeno della marea su nuove basi, non possono peraltro considerarsi come definitivamente acquisiti dopo l'epoca di ERATOSTENE. Infatti, intorno alla metà del II secolo a. C., KRATES di Mallo in Cilicia dava, a quanto pare, una spiegazione del flusso e riflusso, che prescindeva da ogni rapporto con la Luna e le sue fasi (11). IPPARCO, negando la dottrina eratostenica della unicità della massa oceanica, negava anche che il fenomeno si verificasse in modo uniforme in tutte le parti dell'Oceano e si riferiva a tal proposito all'autorità dell'astronomo SELEUCO di Seleucia (12). Questi, un caldeo ellenizzato o forse un greco emigrato in Caldea, vissuto pure intorno alla metà del II secolo a. C., sembra avere avuto una posizione importante nella storia delle conoscenze antiche sulla marea, per quanto anche sulle sue idee si possa dire ben poco di sicuro. Forse aveva fatto osservazioni personali sul fenomeno

(11) Per gli scarsi e oscuri accenni intorno alle dottrine di KRATES, vedi il mio scritto citato a nota (1), pp. 19-20.

nel Golfo Persico e nell'Oceano Indiano, accertando le concordanze di esso con le posizioni della Luna; aveva anche cercato di indagare — il che non risulta per ERATOSTENE — che specie di influenza esercitasse la Luna, e sembra che chiamasse in causa una sorta di πνεῦμα manifestantesi fra la Terra e la Luna; si dice infine che avesse rilevato anche varietà nell'andamento annuo del fenomeno, in particolare, forse, una maggiore uniformità delle maree nel periodo equinoziale in confronto a quelle del periodo solstiziale (13).

Il culmine della conoscenza scientifica delle maree si ha, nell'era classica, in POSIDONIO DI APAMEA (circa 135-50 a. C.), filosofo e naturalista, che aveva osservato il fenomeno probabilmente in più luoghi, certo in modo sistematico, per almeno 30 giorni, a Gades. Egli esponeva i risultati delle sue osservazioni e discuteva i risultati dei ricercatori precedenti, in un'opera che portava lo stesso titolo di quella di PITEA, περὶ Ὠκεανοῦ scritta certamente dopo l'87, che godette di larga fama nell'antichità. I frammenti principali ce ne sono conservati da STRABONE, che al solito non sempre ha inteso, riferito o riassunto in modo esatto. Sul carattere dell'opera i critici moderni non sono concordi: il CAPELLE ritiene che l'Autore vi condensasse « seine gesamte Kunde von der Erde und der Leben »; lo JACOBY è propenso a ritenere che l'opera seguisse da vicino la Geografia di ERATOSTENE, trattasse in sostanza i medesimi problemi e all'incirca nel medesimo ordine. Una ricostituzione dell'opera, tentata, con notevole sagacia, circa mezzo secolo fa da F. SCHÜHLEIN, appare oggi, in parte almeno, superata (14).

(12) STRAB. I, 1, § 9; HIPPARCH. VIII, fragm 1, in BERGER H. *Die geographische Fragmente des Hipparchus*. Leipzig, 1869, pp. 79-80.

(13) Per i testi relativi alle dottrine di SELEUCO sulla marea, vedi il mio scritto citato a nota (1), pp. 20-22. Il miglior lavoro su SELEUCO è ancora quello di S. RUGE, *Der Chaldäer Seleukos*; in « Jahresber. der Vereins für Erdk. zu Dresden », Dresden, 1865. Nell'articolo su SELEUCO della Real Enzyklop. etc. del PAULY-WISSOWA II Reihe, 3° Halbband (1921), col. 1249-50 si afferma addirittura che SELEUCO sarebbe stato il primo a scoprire la causa delle maree nell'attrazione lunare; ma tale affermazione è modificata nell'art. di W. KROLL in Supplementband V (1931), col. 962-63. Nel già citato articolo *Gezeiten* (1940) è detto (col. 213) che SELEUCO fu il primo a mettere in chiaro come si esercitasse l'azione lunare.

Che SELEUCO avesse fatto osservazioni personali sulle maree, è affermato, ma senza alcuna documentazione, da FR. CUMONT, *Astrology and Religion among the Greeks and Romans*; New-York-London, 1912, pp. 67-68, il quale ritiene che SELEUCO « offered a better explanation than any one had previously proposed of the movement of the tides »; ma ciò non risulta affatto.

(14) I frammenti del περὶ Ὠκεανοῦ di Posidonio sono oggi raccolti in edizione critica da F. JACOBY, *Fragm. der griech. Historiker*, Berlino, 1926,



Quelli che possono considerarsi come frammenti (derivazioni dirette) dell'opera di POSIDONIO sull'argomento delle maree sono i num. 81-86 JACOBY, cioè una notizia doxografica di STOBEO (*Ecl.* I, 38 = *Doxogr. graeci*, pag. 383) e cinque passi di STRABONE (I, 1, 9; I, 1, 7; III, 3, 3; III, 5, 7; III, 5, 9; l'ordine è dello JACOBY); ma è da tener presente anche una tarda opera di Prisciano LIDO (V-VI sec. d. C.) *Solutiones ad Chosröem*, che nella *Questio VI* tratta della marea riferendo le opinioni di POSIDONIO, non direttamente, ma attraverso un'opera di autore ignoto, il quale riferiva tali opinioni su per giù come STRABONE, ma forse con maggior esattezza e con qualche altro particolare (15).

POSIDONIO conosceva certamente e discuteva ciò che sulla marea avevano osservato e scritto ARISTOTELE, PITEA, ERATOSTENE; ma a noi interessano soprattutto le sue vedute personali: come si è già detto, egli aveva fatto un lungo soggiorno a Gades, e, a quanto pare, proprio appositamente per fare osservazioni sul fenomeno, la cui manifestazione era poco appariscente nel Mediterraneo, perchè semplice ripercussione, qui, della marea oceanica (STRAB. I, 1, 9).

POSIDONIO è il primo che distingue nettamente, per quanto si sappia, un periodo diurno, un periodo mensile, ed uno annuo della marea. Riguardo al primo le notizie di POSIDONIO si conformano sostanzialmente a quelle di ERATOSTENE. Allorchè la Luna si è alzata sull'orizzonte per lo spazio di un segno zodiacale — cioè di 30° — il mare comincia a gonfiarsi ed il flusso cresce fino alla culminazione superiore della Luna; al declinare di questa, comincia il riflusso che dura finchè la Luna dista 30° dal punto occiduo; indi si ha un intervallo di quiete, finchè la Luna ha percorso un

Il Teil A, pp. 233-239 e 267-285. Per il commento vedi: Il Teil D, pp. 171-178 e 200-201. Per la ricostruzione dell'opera vedi: SCHUILEIN F. *Untersuchungen über des Posidonius Schrift π. 2. (Geophysischer Teil)*, Freising, 1901. Tra i numerosi scritti su POSIDONIO vedi particolarmente CAPELLE W. *Die griechische Erdkunde und Poseidonios* in « *Neue Jahrbücher für das klass. Altertum*, etc. », XVIII, 1920, pp. 305-324 e il già citato art. *Gezeiten* nell'Encyklop. del PAULY-WISSOWA. Inoltre REINHARDT K. *Poseidonios*; München, 1921 specialmente pp. 121-124 e *Kosmos und Sympathie. Neue Untersuchungen über Poseidonios*, Berlin, 1926.

(15) L'opera di PRISCIANO, scritta in greco, ma a noi nota solo in versione latina, è in PRISCIANI, *Quæ extant*, ed. Bywater, Berlin, Reimer, 1886 (vedi pp. 69-74). PRISCIANO menziona, in una specie di proemio premesso all'opera, una serie di autori dei quali si sarebbe servito, ma in molti casi lo fa solo per sfoggio di erudizione. Tra essi in ogni caso POSIDONIO è menzionato solo per la sua Meteorologia *ex comento Gemini*. Prisciano conosce ciò che STRABONE dice di POSIDONIO sulle maree (« Strabon ab ipso Posidonio accipiens »), ma aggiunge particolari che in STRABONE non si trovano.

arco di 60° e si trova perciò 30° sotto l'orizzonte; allora comincia il secondo flusso, fino alla culminazione inferiore della Luna, poi il secondo riflusso fino a che la Luna è tornata 30° sotto il punto ortivo, e finalmente un nuovo periodo di quiete della durata corrispondente ad un arco di 60°.

Le osservazioni personali di POSIDONIO riguardavano il periodo mensile. Esse lo avevano condotto ad accertare che il flusso, massimo al novilunio, decresce fino al primo quarto, cresce nuovamente fino al plenilunio, per decrescere nuovamente fra questo e l'ultimo quarto. Ciò è conforme al vero. Pare che le osservazioni fossero fatte soprattutto sulle pareti esterne del santuario di Herakle, che si immergevano direttamente nel mare, ed anche sul molo di Gades; egli potè fare misure assai esatte di altezze alle diverse ore, metodicamente, col sussidio di un orologio.

Sull'andamento annuo del flusso, POSIDONIO non potè che raccogliere informazioni dai Gaditani, secondo i quali le massime maree annuali sarebbero quelle coincidenti col sostizio estivo; da ciò il filosofo greco congetturava (STRAB. III, 5, 8) che le maree diminuissero tra il sostizio estivo e il successivo equinozio (d'autunno); crescessero poi fino al solstizio invernale, di qui all'equinozio primaverile di nuovo si attenuassero, per aumentare poi fra l'equinozio di primavera e il sostizio d'estate. Se non che POSIDONIO, che si trovava a Gades proprio nel solstizio estivo, coincidente a un dipresso col plenilunio, non aveva osservato nessun incremento straordinario delle acque, mentre al novilunio, trovandosi ad Ilipa sul fiume Baetis, aveva osservato un crescere e rifluire improvviso delle acque del fiume come effetto di un flusso eccezionale (STRAB. III, 5, 9). Ora è noto che l'andamento annuo della marea si comporta in modo del tutto opposto a quello che POSIDONIO avrebbe congetturato secondo STRABONE. Si può supporre che quest'ultimo abbia frainteso o abbreviato il passo: scrittori posteriori, come SENECA e PLINIO, hanno notizie esatte sul periodo annuo, e, quel che più conta, anche PRISCIANO, che attinge a POSIDONIO, parla del periodo annuo in modo conforme al vero, per quanto il passo, nel testo latino, sia alquanto contorto (16).

E' fuori dubbio che POSIDONIO riteneva la marea come un feno-

(16) « Habet quoque ratio et in unquoque anno significare sic: circa utrasque quidem conversiones (= solstizi) minus aquæ et tardiori fluxu intrat; circa vero æquinoctia tale quid pati, sicut et circa plenilunia et coitus (= noviluni), videtur factum » (ediz. Bywater, p. 71).

meno universale e caratteristico dell'oceano; anche per lui la marea era anzi una prova dell'unità e circumfluità dell'oceano. Causa del fenomeno la Luna; ma quale sorta di influenza esercitasse questo astro secondo POSIDONIO, non possiamo dire con sicurezza: il passo di Stobeo accenna a venti suscitati dalla Luna, che a sua volta metterebbero in moto il mare secondo l'opinione aristotelica; ma la cosa pare assai dubbia. Sembra che POSIDONIO si domandasse anche perchè la Luna esercitasse un'azione superiore a quella del Sole, che interveniva soltanto in talune condizioni e in talune epoche. Un'opinione diffusa fra gli Stoici riteneva che il calore del Sole fosse così intenso da consumare i liquidi e i vapori, mentre alla Luna si attribuiva il potere di riscaldare, ma in modo più debole, i corpi, e al tempo stesso di inumidire: il calore della Luna era per così dire, impuro, atto, più che a consumare le cose riscaldate, a farle gonfiare e anche imputridire. Sembra, anche per testimonianza di PRISCIANO, che POSIDONIO si accostasse a queste idee, ed è altresì probabile che vedesse nel fenomeno ritmico delle maree una sorta di respiro del mare considerato come organismo vivente.

Ciò era in ogni caso affermato da un discepolo di POSIDONIO, lo stoico ATENODORO DI TARSO, come ci avverte esplicitamente STRABONE (III, 5, 7) che lo conobbe di persona. È, sempre secondo STRABONE (I, 1, 9), ATENODORO non faceva che condividere le opinioni del suo maestro riguardo alle maree (17).



L'apporto della scienza romana alla conoscenza scientifica delle maree viene, dagli studiosi moderni, considerato presso che nullo, ma forse questa opinione negativa è esagerata. Si trattava infatti di un fenomeno il cui interesse era non solo scientifico, ma anche pratico, nei riguardi della navigazione costiera e dell'accesso ai porti di talune regioni; esso pertanto non poté non attrarre l'attenzione dei Romani, quando de loro flotte cominciarono ad uscire dal Mediterraneo. CESARE dichiara che il fenomeno era sconosciuto anche a lui, anzi una volta i suoi soldati, ignari, erano stati sorpresi dal flusso sulle coste della Manica; ma nei mari della Gallia egli non tardò a rendersi conto che il flusso e il riflusso si alternavano due volte nelle ventiquattro ore e che i massimi flussi avvenivano nel plenilu-

(17) Vedi l'art. *Athenodoros* del PHILIPPSON in PAULY-WISSOWA, Supplementband V (1931).

nio (18). In seguito queste nozioni divennero materia di conoscenza comune.

VARRONE aveva scritto almeno un'opera di materia nautica, che viene menzionata col titolo *De æstuariis* o *De ora maritima* (forse questo titolo si applicava ad una parte dell'opera), nella quale trattava certamente delle maree; si ritiene che egli attingesse al περὶ Ὠκεανοῦ di POSIDONIO; egli fu poi a sua volta utilizzato, a quanto pare, da PLINIO (19). Seneca si occupava delle maree nelle *Quæstiones naturales* e in altri scritti (20) : egli era proclive ad accogliere l'opinione degli Stoici che vedevano in esse una specie di respiro del corpo terrestre, concepito come organismo vivente; conosceva pertanto il loro carattere universale, il loro ritmo semi-diurno, ed anche ammetteva una sorta di attrazione lunare, cui si aggiungeva, in talune epoche dell'anno, l'azione del Sole (21). Tutto ciò può ben risalire a POSIDONIO.

Ma soprattutto merita di essere segnalato un passo della *Historia Naturalis* di PLINIO (II, 212-20) se non altro perchè è il più lungo passo continuativo che ci sia pervenuto da tutta intera l'antichità sul fenomeno delle maree (22). Gli studiosi moderni, che si sono occupati delle conoscenze cosmologiche e geografiche di PLINIO, e soprattutto il KROLL (23), sono propensi a ritenere che tutto ciò che PLINIO scrive derivi da un'unica fonte, che sarebbe ancora POSIDONIO, forse attraverso VARRONE. Ma non bisogna perder di vista che PLINIO, oltre ad aver fatto una quantità sterminata di letture di autori differentissimi, aveva egli stesso molto viaggiato, in Africa, nell'Iberia (a Gades era stato certamente), nella Gallia Belgica e regioni vicine, ed era osservatore esperto e sagace : ne è prova, ad esempio, la espressiva descrizione fatta *de visu* delle condizioni della piatta costa della Frisia (il così detto *Wattenmeer*), due volte al giorno invasa dal flusso, che egli aveva

(18) *Bell. Gall.* III, 12 e IV, 19.

(19) Vedi : RETZENSTEIN, *Die geogr. Bücher Varros*; in « *Hermes* », 1885, pp. 514-551 e in particolare 526-528.

(20) *Quæst. Natur.* III, 28, 3 e 30, 2; *De beneficiis* I, 10, 1; *De Providentia* I, 4 (Citazioni dall'ediz. Teubner a cura di F. HAAS).

(21) « Ad horam ac diem subeunt (il soggetto è : le acque marine) amplius minoresque prout illas lunare sidus elicit ad cuius arbitrium Oceanus exundat »; *De Provid.*, loc. cit. « Solet æstus acquinotialis sub ipsum Lunæ Solisque coitum omnibus aliis maior undare »; *Quæst. Natur.* II, 28, 3.

(22) Si cita dall'ediz. MAYHOFF, Lipsia, Teubner, 1916.

(23) KROLL W. *Die Kosmologie des Plinius*, Breslau, 1930, specialmente, pp. 55-59.



visto partecipando alla spedizione di Domizio CORBULONE contro i Cauci nel 47 d. C. (24).

La dipendenza dell'intero brano di PLINIO da un'unica fonte non è dimostrata; anzi il passo stesso sembrerebbe piuttosto composto da vari elementi: certo la notizia, già riferita, che si legge in fondo al § 217 sulla misura esageratissima dell'altezza del flusso sulle coste britanniche, sta a sè, isolata, anzi ci appare come un'inserzione fuori posto.

A parte quest'ultima notizia, le conoscenze di PLINIO riguardano i seguenti punti: 1° egli conosce esattamente il periodo semidiurno e semimensile della marea; 2° egli sa che durante l'anno le massime maree si hanno agli equinozi e crede di sapere anche che le maree dell'equinozio primaverile sono più alte di quelle dell'equinozio autunnale; 3° egli avverte (unico, per quanto ci consta, tra gli scrittori antichi) che le massime maree mensili non si verificano esattamente alle sizigie, ma qualche giorno dopo e che un analogo ritardo (fino a due ore) può verificarsi anche nel periodo semidiurno: causa di ciò sarebbe che tutte le influenze celesti vengono osservate da noi sulla Terra con qualche ritardo; 4° indica (ed anche in questo caso è l'unico a farne parola) un altro periodo più esteso, accennando ad un verificarsi di più violenti flussi ogni cento mesi lunari; con che vuol probabilmente alludere al fatto che le posizioni della Luna e del Sole rispetto agli equinozi ed ai solstizi si ripetono identicamente alla centesima lunazione (25). È il periodo ben noto dell'ottaeteride, base per lungo tempo del computo lunisolare del tempo presso i Greci; 5° PLINIO sa che la marea è fenomeno proprio dei liberi ampi spazi oceanici e che nei mari interni non si verifica che in modo limitato « eandem angustis arcibus »; per questa ragione non ha luogo nei laghi e nei fiumi; 6° circa la causa, tanto la Luna, quanto, in minor misura, il Sole entrano in giuoco, ma di quale natura sia la loro azione egli non dice. L'unico accenno è nella frase « velut anhelantes (il soggetto è *æstus*, ossia le maree)

(24) « Sunt vero et in septentrione visæ nobis Chaucorum [gentes] qui maiores minoresque appellantur. Vasto ibi meatu bis dierum noctiumque singularum intervallis effusus in immensum agitur oceanus operiens æternam rerum naturæ controversiam dubiamque terræ sit an partem maris. » Segue una vivacissima descrizione del singolare modo di vita cui gli abitanti sono costretti.

(25) « Per octonos quosque annus ad principia motus et paria incrementa centesimo Lunæ revocantur ambitu », § 215.

sidere avido trahentē secum haustu maria » della quale è peraltro difficile cercare un significato preciso (26).

\*\*

Sintetizzando, a titolo di conclusione, si può affermare che gli studiosi dell'antichità classica sono arrivati, in *base ad osservazioni dirette* ad accertare la universalità del fenomeno della marea, come proprio dell'intera massa oceanica, a riconoscerne con esattezza il ritmo semidiurno ed il ritmo semimensile mettendoli in rapporto con le posizioni e le fasi della Luna; a constatare anche, sebbene in modo incerto, ineguaglianze annue nell'andamento del fenomeno; a designare come cause efficienti del fenomeno, l'azione della Luna e, in minor misura, con effetti visibili a certe determinate epoche (sigizie), quella del Sole. Sulla natura di questa azione dei due astri non si potevano fare evidentemente che congetture legate più che altro a vedute ed opinioni teoriche sul carattere delle influenze degli astri in genere, variabili secondo le varie scuole e dottrine.

Naturalmente si dovevano possedere numerosi dati di indole pratica, sull'altezza della marea in differenti località; su quello che oggi chiamiamo « stabilimento del porto », ma di esse la letteratura antica non ci ha lasciato alcuna raccolta sistematica, ma solo notizie sparse e saltuarie.

Come ho illustrato nel mio lavoro citato a nota (1), le disquisizioni sul fenomeno della marea hanno un larghissimo posto nella letteratura medioevale, specie nel periodo scolastico; si può anzi dire che questo è il fenomeno naturale più discusso; autorità altissime nel campo ecclesiastico e laico se ne sono occupate di proposito; e dal secolo XIV° si hanno persino scritti e trattati speciali sulla marea. Il patrimonio di dati di carattere pratico dovuto all'esperienza di navigatori si accresce senza dubbio, specialmente a partire dal sec. XIII°; ma per constatare qualche progresso essenziale riguardo alla conoscenza scientifica del fenomeno, quale ne avevano avuta i dotti dell'età classica, bisogna arrivare almeno al sec. XVI°.

*Roma, Università.*

Roberto ALMAGIÀ.

(26) La dizione del testo non è sicura: *anhelantes* è sostituito dal MAYHOFF ad *ancillantes* della maggior parte dei codici. Se si accetta la sostituzione, si potrebbe vedere nella frase un accenno alla teoria del respiro della Terra.

## Squelettes et décharnés dans l'iconographie strasbourgeoise du Moyen Age

---

Preuve évidente de leurs succès, les six *Tabulæ anatomicæ* d'André VÉSALE dont trois figurant des squelettes, publiées à Venise en 1538, ne tardèrent pas à susciter des imitations.

VÉSALE s'en plaindra amèrement cinq ans plus tard, en 1543, dans une lettre à l'éditeur bâlois Jean OPORIN, lettre figurant en tête de la première édition de sa principale œuvre anatomique, le *De humani corporis fabrica*.

Un des plagiaires que VÉSALE stigmatisa avec le plus d'acrimonie était un Strasbourgeois, le médecin Walther Hermenius RYFF. Celui-ci, dans un livre paru à Strasbourg, chez Balthasar BECK, en 1541 : *Des aller fürtrefflichsten, höchsten unnd adelichsten Gschöpffs aller Creaturen von Got dem Herren, Schöpffer aller Ding auff Erden, erschaffen, das ist des Menschen (oder dein selbst) warhafftige Beschreibung oder Anatomi*, s'appropriä, sans la moindre vergogne, les figures de son illustre devancier (\*).

Les trois squelettes de VÉSALE, de face, de dos et de profil, ont été reproduits par RYFF aux feuillets VIII v°, X et XI v° de cet ouvrage (fig. 1-3). Ils sont très inférieurs à leurs modèles, mais la contrefaçon n'en est pas moins manifeste. Ils sont retournés, la gauche étant devenue la droite et réciproquement. C'est que, comme

(\*) On a tenté d'innocenter RYFF de ce plagiat (Leroy CRUMMER, *Early anatomical fugitive sheets in Annals of medical history*, 1923, V, pp. 189-209). Je dois avouer que ce plaidoyer ne m'a nullement convaincu.

Anatomie/Contrastur und beschreibung

aller gleder menschliche körpers!.

F

Anatomie und beschreibung aller gleder

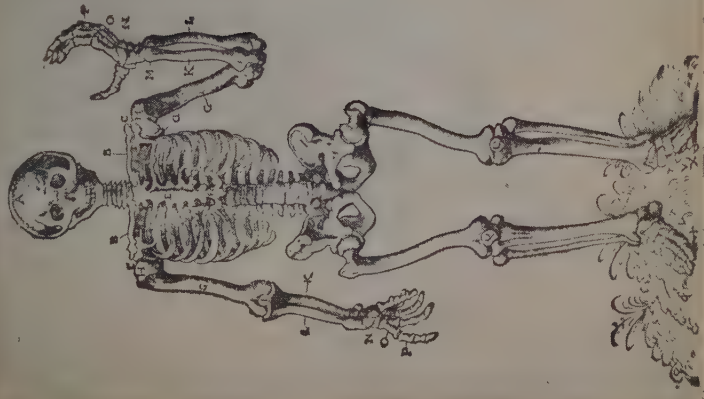


Fig. 1



Fig. 2

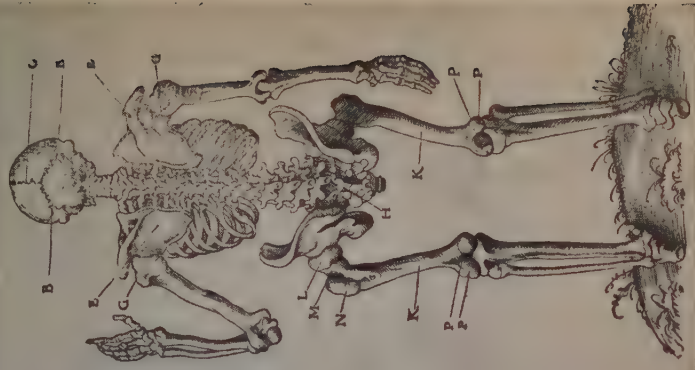


Fig. 3





il arrive souvent, le copiste a négligé de tracer à l'envers son dessin que le tirage de la gravure eût alors redressé.

Nous retrouverons deux de ces figures au feuillet 20 d'une édition du *Spiegel der Artzenei* de Laurent FRIES, très probablement strasbourgeoise. Cette édition ne m'est connue que par deux fragments, propriété du D<sup>r</sup> René SIMON (de Strasbourg) (1). Les deux squelettes sont évidemment des copies de ceux de RYFF, mais au lieu d'avoir comme eux les mains vides, l'un, vu de face, tient une canne, l'autre, vu de dos, une truelle.

Les plagiais étaient fréquents à l'époque. Celui que nous venons de constater m'a donné l'idée de rechercher comment, avant VÉSALE, on se représentait et on représentait à Strasbourg le squelette humain.

Voyons tout d'abord les livres de médecine.

Après la découverte de l'imprimerie et le développement de la gravure sur bois, Strasbourg joue un rôle de premier plan dans l'histoire de la figuration anatomique (2), et, s'il nous faut arriver aux toutes dernières années du xv<sup>e</sup> siècle pour rencontrer un squelette dans un traité médical, il se trouve que ce dernier est doublement strasbourgeois, par son auteur et par son imprimeur. Il s'agit du *Buch der Cirurgia, Hantwirkung der Wundartzny* de Jérôme BRUNSCHWIG, chirurgien de la ville de Strasbourg.

On connaît de cet ouvrage deux éditions incunables auxquelles s'en ajouteront d'autres au xvi<sup>e</sup> siècle, ainsi que des traductions. Les deux éditions incunables portent l'une et l'autre le millésime 1497. L'une fut imprimée à Strasbourg par les soins de Jean GRÜNINGER qui y mit la dernière main le mardi suivant la fête des saints Pierre et Paul, c'est-à-dire le 4 juillet (3). Ce fut en décembre que l'autre sortit des presses de Jean SCHÖNSPERGER, imprimeur à Augsbourg.

Or le squelette n'apparaît avant le xvi<sup>e</sup> siècle que dans l'édition strasbourgeoise où il sert en quelque sorte de frontispice au chapitre « Von der Anathomi ». Encore ne rencontre-t-on ce cha-

(1) Feuilllets 20 et 51, avec titre courant : « Theorica, Erster theyl des Artzenei Spiegels ». Au feuillet 20, texte anatomique sans équivalent dans les autres éditions. Les lignes 1-19 du feuillet 56, où il est traité du poulx, correspondent seules au texte habituel.

(2) Friedrich WIEGER, *Geschichte der Medicin und ihrer Lehranstalten in Strassburg*, Strassburg, Karl J. Trübner, 1885, in-8°, pp. 15-37.

(3) Il en existe deux fac-similés, l'un avec « Begleit-Text von Gustav KLEIN (München, C. Kuhn, 1911), l'autre « with a study... by Henry E. SIGERIST » (Milano, R. Lier, 1923).

pitre que dans un petit nombre d'exemplaires de ladite édition où le texte et le bois lui-même se présentent sous deux formes très légèrement différentes.

Là où il existe, et le nombre des exemplaires connus n'atteint pas la douzaine, le chapitre « Von der Anathomie » ne fait pas corps avec le *Buch der Chirurgia* dont il ne continue pas la foliotation. C'est l'un des appendices ajoutés postérieurement et qui a pu être également distribué à part. Tout s'est passé, semble-t-il, comme si l'auteur et l'imprimeur, inquiets de sentir leurs intérêts menacés par l'édition d'Augsbourg, encore une contrefaçon, avaient voulu parer le coup en ajoutant à l'ouvrage une anatomie avec quatre chapitres qu'on eût cherchés vainement, et pour cause, dans l'édition du peu scrupuleux concurrent. C'est à cette conclusion que s'est arrêté SUDHOFF dans son étude approfondie de « BRUNSWIG'S Anatomie » (4). Il suppose que les additions ont été composées au plus tôt en décembre 1497, au plus tard en mars 1498.

Le bois qui orne le *Buch der Chirurgia* est bien grossier. Pourtant il fait époque dans l'histoire de l'illustration anatomique et quarante années s'écouleront encore avant qu'il ne soit offert au médecin une représentation plus fidèle, plus artistique aussi du squelette. Aussi GRÜNINGER se servit-il du même bois en 1513 pour sa nouvelle édition de BRUNSWIG et en 1519 pour sa deuxième édition du *Spiegl der Artzny* de Laurent FRIES, ainsi que, à en croire SUDHOFF, pour plusieurs impressions du xvi<sup>e</sup> siècle, parmi lesquelles il nomme seulement le *[H]ortus sanitatis : gart der gesuntheit* que GRÜNINGER acheva d'imprimer le 17 mars 1529.

Dans ce temps les bois passaient aisément d'une imprimerie à l'autre. Celui de GRÜNINGER a été utilisé par d'autres imprimeurs strasbourgeois. SUDHOFF l'a signalé dans les éditions du *Gart der gesuntheit* imprimées en 1507 (5) et en 1509 (6) par Jean PRÜSS, le père et en 1515 et 1521 par Reinhart BECK, son gendre et successeur. Je l'ai retrouvé, pour ma part, à la Bibliothèque de Bâle, dans une édition du même ouvrage sans indication de date, ni d'origine, mais qui, d'après une note manuscrite, aurait été imprimée par PRÜSS dans la première décade du xvi<sup>e</sup> siècle (7); à Bâle

(4) *Archiv für geschichte der Medizin*, 1907, I, pp. 41-66, 141-156. Le squelette est reproduit à la p. 56.

(5) Feuille Aa de l'exemplaire Ln I 14 n° 1 de Bâle. Ce feuillet manque dans l'exemplaire R 10.406 de Strasbourg.

(6) Bâle, Ln I 9, feuillet Aa II v°.

(7) Bâle, Ak IV 13, feuillet K v°. Cet exemplaire appartient sans doute

également, dans une édition de 1517 qu'on peut sans hésiter attribuer à Reinhart BECK. Selon SUDHOFF (8), il aurait été reproduit dans le *Hortus sanitatis* traduit en français qu'Antoine VÉRARD imprima à Paris vers 1500. Enfin, toujours selon SUDHOFF, qui d'ailleurs reconnaît ne les avoir point vues, des éditions du *Hortus sanitatis* imprimées à Venise en 1511 et 1521 présenteraient, elles aussi, des copies du squelette de BRUNSWIG.

Cette figure est trop connue pour qu'il soit utile de la reproduire ici et d'en commenter les erreurs anatomiques qui sont nombreuses. Bornons-nous à rappeler sa ressemblance frappante avec une autre image, nurembergeoise et son aînée de quatre ans (9).

Celle-ci est en effet datée de 1493. Pourtant elle n'est pas une création du <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle finissant. Elle dérive nettement de figures plus anciennes telles que celle, de 1454, qui orne le manuscrit français 19.994 de la Bibliothèque Nationale et qui a été reproduite par SUDHOFF (10). SUDHOFF est arrivé à cette constatation qu'aux <sup>xiv</sup><sup>e</sup> et <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècles les représentations de squelettes sont plus fréquentes en France qu'en Allemagne. Que le bois de 1493, bien que gravé à Nuremberg, soit d'origine française n'a donc rien qui nous doive surprendre.

L'auteur est en effet un certain Richard HÉLAIN, maître régent de la Faculté de Médecine de Paris, dont nous savons de façon positive que vers 1485-1488 il donna aux barbiers des leçons auxquelles assistaient sans doute aussi des étudiants en médecine (11). Il se peut qu'un de ces derniers, un Allemand, ait rapporté dans son pays une copie, sinon l'original d'une des figures dont le maître se servait pour son enseignement. Le dessin n'est pas sans valeur et un graveur de la cité de DÜRER a pu le juger digne de son couteau.

À l'une des quatre éditions non datées citées par SUDHOFF, dont deux ont été attribuées par PROCTOR à QUENTEL, imprimeur de Cologne, alors que pour VOULLIÈME elles sont sorties de l'atelier de Jean PRÜSS.

(8) Karl SUDHOFF, *Ein Beitrag zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter*, Leipzig, J. A. Barth, 1908, in-8°, p. 51 (*Studien zur Geschichte der Medizin*, IV).

(9) Le squelette de Nuremberg qui a servi de frontispice à l'ouvrage cité plus haut de Fr. WIEGER, a été reproduit maintes fois, et récemment encore dans : Ludwig CHOULANT, *History and bibliography of anatomic illustration...*, translated and annotated by Mortimer FRANK..., New York, Schuman, 1945, in-8°, p. 71.

(10) K. SUDHOFF, *Ein Beitrag...*, pl. 8.

(11) Ernest WICKERSHEIMER, *Les premières dissections à la Faculté de médecine de Paris* in *Bulletin de la Société de l'histoire de Paris et de l'Ile-de-France*, 1910, XXXVII, pp. 159-169.



Néanmoins, des deux images, de celle de Strasbourg et de celle de Nuremberg, la meilleure est celle de Strasbourg. Dans cette dernière les os des membres sont mieux dessinés, la clavicule et les côtes sont plus nettement arquées; enfin et ceci est particulièrement digne de remarque, les deux os iliaques sont réunis par la symphyse pubienne alors que dans la planche de HÉLAIN il n'y a point de symphyse, mais, au lieu de celle-ci, une large brèche. On peut admettre qu'en même temps que la gravure de Nuremberg, l'artiste qui travailla pour GRÜNINGER, a eu sous les yeux un squelette véritable, ou, si ce fut Jérôme BRUNSWIG lui-même, que la connaissance de l'anatomie lui a permis de corriger certaines erreurs de son modèle.

Ces retouches ne sont pas négligeables, mais ce ne sont que des retouches. On a le sentiment de se trouver en présence de deux états successifs d'une même œuvre, plutôt qu'en présence d'œuvres différentes. L'identique tache noire au niveau de l'abdomen ajoute encore à la similitude.

Dans les figures anatomiques la tradition de la tache noire remonte au moins au <sup>xiv</sup><sup>e</sup> siècle, ainsi que nous le voyons par une miniature de la *Chirurgie* de Henri DE MONDEVILLE dans le manuscrit français 2030 de la Bibliothèque Nationale (12) ou encore par le manuscrit 3599 de la Bibliothèque Mazarine (13). Il en existe un exemple plus ancien dans une miniature du <sup>xiii</sup><sup>e</sup> siècle qui orne le *Dit des trois morts et des trois vifs* dans le manuscrit 3142 de l'Arsenal (14).

Pourquoi cette tache noire? L'explication est multiple. Il arrive que dans les cadavres décharnés, mais où les téguments recouvrent encore les os, elle représente, sous l'apparence d'une fente allongée verticalement, l'incision nécessitée par une dissection ou des opérations d'embaumement. Plus souvent c'est l'effondrement de la paroi antérieure du ventre sous l'action de la putréfaction (15). Parfois un paquet d'intestins faisant saillie ajoute encore à l'horreur du spectacle.

Ici la signification de la tache est tout autre. Quoiqu'il s'agisse bien de squelettes, la région dorso-lombaire subsiste avec ses mus-

(12) K. SUDHOFF, *Ein Beitrag...*, pl. 24.

(13) *Ibidem*, pl. 8.

(14) Emile MALE, *L'art religieux de la fin du Moyen Age...*, Paris, Armand Colin, 1908, in-4°, p. 385.

(15) Paul DIEPGEN, *Eine volkstümliche Darstellung des Todes vom Oberrhein in Zeitschrift für Volkskunde*, 1930, N. F., II, pp. 189-192.

cles desséchés et la tache noire représente l'ombre qui y est portée par la cage thoracique.

Nous ne retrouverons pas la tache dans un autre bois gravé à Strasbourg : « Ein contrafacter Todt mit sein beinen, fügen und glyderen unnd gewerben, usz bevelh loblicher gedächtnüsz hertzog Albrechts bischoff zu Straszburg, durch meister Nicklaus bildhawer, zu Zäberen worlich in stein abgehawen, und noch anzöig rechter gewiszer Anatomy mit sein lateinischen namen verificiert » (16).

Albert DE BAVIÈRE fut évêque de Strasbourg de 1478 jusqu'à sa mort survenue en 1506. Le squelette qu'il fit exécuter en pierre à Saverne, sans doute pour son tombeau, par le sculpteur Nicolas DE HAGUENAU, n'existe plus. On n'en connaît que cette image, datée de 1517, qui, par l'attitude du sujet, rappelle un dessin découvert par SUDHOFF dans le manuscrit latin 7138 de la Bibliothèque Nationale, de la première moitié du xv<sup>e</sup> siècle (17).

Œuvre, a-t-on dit, de Hans WECHTLIN (18), elle a servi cette même année 1517 à l'imprimeur Jean SCHOTT pour illustrer la première édition du *Feldtbuch der Wundtartzney* de Hans DE GERSSDORFF, chirurgien strasbourgeois (19). Elle a aussi circulé sous forme de feuille volante dont deux variétés légèrement différentes ont été signalées à la Bibliothèque de Bamberg (20). En 1518, elle a été empruntée par GRÜNINGER pour sa première édition du *Spiegel der Artzny* de Laurent FRIES. Nous avons vu que pour la deuxième édition, GRÜNINGER revint au squelette de BRUNSCHWIG.

Par rapport à celui de BRUNSCHWIG, le squelette de 1517 marque certainement une régression. Les vertèbres cervicales, les os des membres, surtout ceux des pieds sont moins fidèlement représentés. Seule la cage thoracique paraît un peu mieux réussie que dans le bois de 1497.

Dans le *Feldtbuch der Wundtartzney*, au-dessous du squelette,

(16) Hans VON GERSSDORFF, *Feldtbuch der Wundtartzney*, Strassburg, J. Schott, 1517, in-folio, planche hors texte. Reproductions dans : FR. WIEGER, *op. cit.*, p. 20; Hans ROTT, *Oberrheinische Meister des 15-16. Jahrhunderts, Namen und Werke in Oberrheinische Kunst*, 1928, III, p. 76.

(17) K. SUDHOFF, *Ein Beitrag...*, pl. 8.

(18) Hans ROTT, *loco citato*.

(19) Même squelette dans l'édition de 1540, avec la légende : « Warhafftige Anatomy der Beyn Glyderen des Menschens. » — A noter dans cette édition les initiales de la danse des morts dont Jean SCHOTT s'est servi pour la plupart des livres imprimés de 1536-1543. Charles SCHMIDT, *Répertoire bibliographique strasbourgeois...*, 1893, II, pp. 61-64.

(20) W. L. SCHREIBER, *Handbuch der Holz-und Metallschnitte des XV. Jahrhunderts...*, 1927, IV, p. 80, n° 1924.

deux douzaines de vers expriment les sentiments que la mort évoque dans l'esprit du chrétien :

Der Todt bin ich, grausam ungstalt,  
Und doch des Lebens auffenthalt.,,

et à la fin :

Glaub mir, erschrecklich bin ich zwar,  
Und trag dir doch gut warnung vor,  
Ehr Gott, den acht, die Welt vernicht,  
Dein Seel ewig der Leib verblicht.

Ces préoccupations morales se devinent dans la légende qui dans le *Gart der gesuntheit* accompagne le squelette de BRUNDSCHWIG : « Homo natus de muliere, brevi vivens tempore. »

Car le squelette n'est pas seulement un objet d'étude pour le médecin. Au philosophe, au chrétien, il inspire des méditations sur la destinée humaine et c'est pourquoi les personnifications de la Mort foisonnent dans les livres de religion ou de morale qui, à Strasbourg notamment, se multiplièrent après la découverte de l'imprimerie.

Il serait intéressant de recueillir et d'assembler ces images et aussi d'étudier l'œuvre graphique ou picturale d'artistes de la même époque et du même terroir, telle celle de Hans BALDUNG, dit GRIEN qui a laissé plusieurs peintures et dessins de squelettes. Je me bornerai à commenter une demi-douzaine de monuments dont certains n'existent plus, mais que Jérôme BRUNDSCHWIG et Hans DE GERSSDORFF ont pu contempler dans les églises de leur cité.

#### LE SQUELETTE D'ADAM

Le plus ancien exemple d'une figuration de squelette que nous ayons rencontré à Strasbourg, date de la fin du XIII<sup>e</sup> siècle. Il est à la cathédrale, au tympan du portail central de la face occidentale (fig. 4). Ce tympan étant divisé en quatre registres, le squelette occupe le milieu du bord inférieur du deuxième registre, à partir du bas.

Faisant saillie sur ce bord, il offre l'aspect d'une pièce rapportée et cet aspect n'est pas trompeur. Lorsqu'en 1793, des vandales saccagèrent la cathédrale, le précieux fragment fut un de ceux qui échappèrent à la destruction. Ainsi que le relate Gustave KLOTZ (21),

(21) *Bulletin de la Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace*, 1876, 2<sup>e</sup> s., IX, p. 37.

il échoua, on ne sait à la suite de quelles aventures, à Paris où, vers 1840, le sculpteur Joachim-Frédéric KIRSTEIN le retrouva chez un marchand d'antiquités du quai Voltaire et c'est ainsi qu'il revint à Strasbourg et y reprit sa place. Ce n'est donc pas, comme on l'a dit (22), une copie.

Le squelette est étendu horizontalement dans un cercueil ouvert au pied de la Croix vers laquelle il tourne légèrement la tête, comme s'il quêtait un regard du Crucifié.

Ce squelette est celui d'ADAM, car, suivant une tradition qui remonte au moins au IV<sup>e</sup> siècle, puisque saint JÉRÔME l'a connue, sinon acceptée (23), la Croix aurait été élevée à l'endroit de la sépulture du Premier Homme. Ainsi le sang du Rédempteur avait-il pu arroser les restes d'ADAM, par qui le péché était entré dans le monde.

Sans doute le nom même du lieu du supplice a-t-il donné naissance à cette tradition. « Et venerunt in locum, qui dicitur Golgotha, quod est Calvariae locus » (MATTH., XXVII, 33). « Golgotha » est la transcription grecque de l'hébreu « goulgôlet » qui signifie crâne ou tête. Saint MATHIEU, saint MARC et saint JEAN l'ont traduit par *κρανίου τόπος* et saint LUC, plus littéralement par *κρανίον*. On a tenté diverses explications de l'origine de cette appellation. La plus vraisemblable est la configuration du rocher qui devait rappeler plus ou moins la forme d'un crâne chauve. De même les localités du nom de Chaumont (*Calvus mons*) sont nombreuses en France et Kahlenberg est commun dans la toponymie allemande.

Reconnaissons à ce propos que l'image du crâne, accompagné ou non d'autres ossements, s'observe plus souvent au pied de la Croix que celle d'un squelette entier; l'œuvre de Martin SCHONGAUER en offre de nombreux exemples.

Anatomiquement parlant, le relief de la cathédrale de Strasbourg mérite un examen attentif.

Sous un crâne qui offre tous les caractères de la brachycéphalie, le maxillaire inférieur est abaissé par suite de la disparition des ligaments de l'articulation. Les groupes de dents sont bien différenciés, les incisives se distinguant nettement des molaires. Les

(22) Hans Friedrich SECKER, *Die Skulpturen des Strassburger Münsters seit der französischen Revolution*, Strassburg, J. H. Ed. Heitz, 1912, in-8°, pp. 61-62 (*Studien zur deutschen Kunstgeschichte*, 150).

(23) MIGNE, *Patrologia latina*, XXIII, c. 906 et XXVI, c. 217.



cartilages costaux étant résorbés, les côtes (on en compte neuf paires) se sont affaissées ainsi que le sternum qui cache une partie de la colonne vertébrale. Au-dessous du sternum, sept vertèbres bien dessinées. La figuration du bassin est excellente avec les deux trous iliaques et la symphyse pubienne dont, nous l'avons vu, un graveur strasbourgeois méconnaîtra encore l'existence à la fin du xv<sup>e</sup> siècle. La torsion du fémur est bien observée. Fidèle représentation de l'extrémité supérieure de cet os et de son insertion dans la cavité cotyloïde, mais, si le tibia est bien dessiné avec son arête tranchante, il n'en est pas de même du cou-de-pied et le péroné fait défaut. La clavicule, beaucoup trop épaisse, semble s'articuler avec la tête de l'humérus. Les os de l'avant-bras, radius et cubitus, sont médiocres. Par contre la main est tout à fait réussie ainsi que l'articulation du coude.

Au total, si l'on fait abstraction de quelques fautes assez déconcertantes, nous nous trouvons en face d'un travail très honorable et il est même surprenant, à cette époque, de rencontrer un squelette aussi scrupuleusement rendu. Assurément l'artiste a assisté à l'ouverture d'un cercueil; il a su bien observer et il a su bien interpréter ce qu'il a vu.

Ainsi qu'il a été dit tout à l'heure, le squelette entier, figuré au pied de la Croix, n'est pas très commun dans l'art du Moyen Age. Aussi est-il intéressant d'en avoir un autre exemplaire non loin de Strasbourg, un siècle auparavant. Il s'agit du « Sepulcrum Ade » (sépulcre d'Adam) du *Hortus deliciarum*, pourvu par HERRADE DE LANDSPERG de cette légende explicative : « Jheronimus refert quod Adam sepultus fuerit in Calvarie loco ubi crucifixus est Dominus » (24).

On a pu hasarder l'hypothèse que le dessin du *Hortus deliciarum* serait à l'origine du relief de la cathédrale. Il ne serait pas plus invraisemblable de supposer que celui-ci a inspiré un bois au bas d'un *Memento mori* de la fin du xv<sup>e</sup> siècle, dont on s'est demandé s'il n'était pas strasbourgeois (25).

(24) HERRADE DE LANDSPERG, *Hortus deliciarum*..., texte explicatif par A. Straub et G. Keller..., Strasbourg, Imprimerie Strasbourgeoise, 1879-1899, in-plano, pl. 38. Cf. Rudolf HELM, *Skelett-und Todesdarstellungen bis zum Auftreten der Totentänze*, Strassburg, J. H. Ed. Heitz, 1928, in-8°, p. 21; l'auteur souligne la vérité anatomique du bas-relief strasbourgeois.

(25) J. E. WEIS-LIEBERSDORF, *Inkunabeln des Formschnitts in den Bibliotheken zu Eichstätt*..., Strassburg, J. H. Ed. Heitz, 1910, in-fol., pl. 9 (*Einblattdrucke des 15. Jahrhunderts*).



Fig. 4. — Le squelette d'Adam



Fig. 5. — La partie d'échecs



Fig. 7. — Le décharné de Saint-Thomas

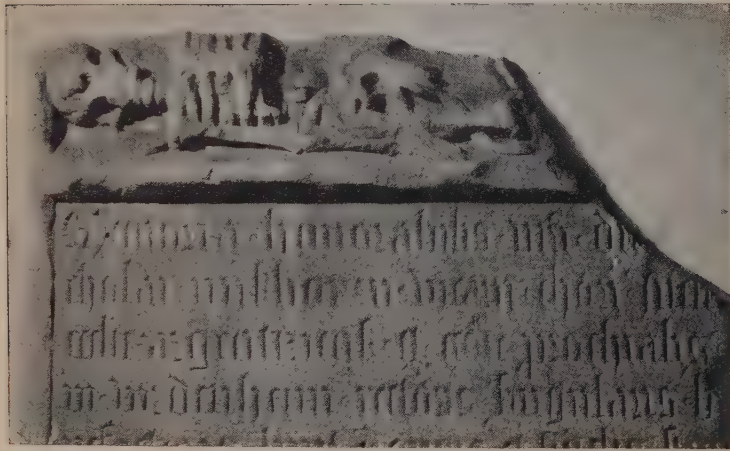


Fig. 6. — L'épithaphe des Antonites

Bien qu'il s'agisse non d'un squelette, mais d'un décharné, l'attitude du corps dans son cercueil est presque identique à celle d'ADAM. Trois serpents et un crapaud grouillent sur le cadavre.

#### LA PARTIE D'ÉCHECS ET LES TROIS TÊTES DE MORT

Un érudit normand qui écrivait vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, Eustache-Hyacinthe LANGLOIS a prétendu qu'« outre la Danse des morts que renferme le Temple-Neuf de Strasbourg, le mur du porche de la cathédrale de cette ville offrait jadis une peinture analogue assez curieuse » (26). Double inexactitude. La peinture en question ne se trouvait pas au porche et ce n'était pas une Danse des morts.

Oseas SCHADÆUS nous apprend en effet qu'en 1617 on voyait dans le cloître de la cathédrale un tableau dont voici la description. D'abord un ange tenant un sablier et proférant cet avertissement :

O Mensch merck gar eben,  
Es gilt dir Seel und Leben.

En face de l'ange, la Mort avec un échiquier devant elle et ces vers :

Ich sag dir es ist daran,  
Du solt tödtlichen Schachmatt han.

Aux côtés de l'ange, une foule où l'on distingue un pape, un empereur, un roi, un évêque, prêtres, prélats et clercs. Au-dessus l'inscription :

In diesem Spiel o Herre min,  
Min Seel lass dir befohlen sin.

Au-dessous de la terrible joueuse d'échecs, douze vers allemands et au-dessous de la foule des mortels, treize vers latins, témoignant de l'empire exercé par la Mort sur toute créature humaine. La composition était datée de 1480 (27).

Elle a depuis longtemps disparu, mais une gravure reproduit la même scène avec une telle précision dans le détail qu'une relation étroite a dû exister entre les deux œuvres (fig. 5). L'auteur de la gravure dont cinq exemplaires sont connus, est désigné

(26) E.-H. LANGLOIS, *Essai historique, philosophique et pittoresque sur les Danses des morts...*, 1852, I, pp. 314-315.

(27) Oseas SCHADÆUS, *Summum Argentoratensium templum, das ist... Beschreibung dess... Münsters zu Strassburg*, Strassburg, in Verl. Laz. Zetzners sel. Erben, 1617, in-4°, pp. 51-52.



par le monogramme BR, les deux lettres étant séparées par une ancre. Max LEHRS le suppose originaire de la vallée inférieure du Rhin, mais, d'autre part, il le rattache à l'école de SCHONGAUER et relève qu'une de ses œuvres a été tirée sur un papier à filigrane bâlois. Notons aussi que les vers allemands transcrits par SCHADÆUS ont été reportés au xvi<sup>e</sup> siècle sur l'exemplaire de la gravure que conserve le Cabinet des Estampes de Berlin. Il n'est pas invraisemblable que le Maître à l'Ancre ait passé par Strasbourg et que la gravure soit une copie de la peinture de la cathédrale (28).

SCHADÆUS reproduit l'image d'une pierre qui servait de support au tableau et dont l'inscription nous apprend le nom du donateur, Euchaïre TROSC. Euchaïre TROSC, « prædoctus atque integer jurisconsultus », selon WIMPFELING (29), fut prébendier du grand-chœur de la cathédrale et confesseur des Pénitentes de Sainte-Madeleine (30). Il fut le bienfaiteur de ce couvent et aussi du chapitre de la cathédrale dont il enrichit la bibliothèque. « Auctor bibliothecæ cathedralis », affirme l'inscription latine. On a prétendu qu'il était mort en 1480, ce qui est inexact. Son testament est du 17 septembre 1489 et il ne semble pas qu'il mourut avant 1492. Au centre de la dalle on a gravé en gothique : « All her nach » et en onciale les initiales E. T. Au-dessus, trois crânes auxquels adhèrent encore des mèches de cheveux.

Pourquoi trois? Dans une scène d'ensevelissement, gravée à Strasbourg au début du xvi<sup>e</sup> siècle, un ossuaire est figuré à l'arrière-plan où sont aussi disposées trois têtes de mort. Cette gravure se trouve au feuillet Bij v<sup>o</sup> du *Hortulus animæ* imprimé en 1503 par Jean WÆHINGER, en regard du texte des Vigiles des morts. Elle y tient la place d'une autre, représentant la rencontre des trois morts et des trois vifs dans les éditions du *Hortulus animæ* imprimées par GRÜNINGER en 1498 et 1500 et on peut se demander si elle n'en est pas en quelque sorte la schématisation.

(28) Max LEHRS, *Geschichte und kritischer Katalog des deutschen, niederländischen und französischen Kupferstichs im XV. Jahrhundert...*, 1927, VI, pp. 290-296, 310-312, pl. 172. — Le thème de la suprême partie d'échecs est traité différemment dans une gravure de la même époque signalée à la Bibliothèque de Königsberg. W. L. SCHREIBER, *Holzschnitte aus öffentlichen Bibliotheken Norddeutschlands...*, Strassburg, J. H. Ed. Heitz, 1923, in-fol., pl. 5 (*Einblattdrucke des 15. Jahrhunderts*, 55).

(29) Edouard SITZMANN, *Dictionnaire de biographie des hommes célèbres d'Alsace...*, 1910, II, p. 891.

(30) J. GASS, *Strassburger Bibliotheken...*, Strassburg, F. X. Le Roux, 1902, in-8°, p. 5.

Le *Dit des trois morts et des trois vifs* est bien connu. Au cours d'une joyeuse partie de chasse, trois jeunes gentilshommes rencontrent sur leur chemin trois morts. C'est l'image de ce qu'ils seront demain et les graves paroles sortant de la bouche édentée des morts incitent les vivants à un salutaire retour sur eux-mêmes. Cette scène a souvent inspiré les artistes. En Alsace toutefois, en dehors du *Hortulus animæ*, je ne vois guère à citer qu'un manuscrit du xvr<sup>e</sup> siècle. Dans ce manuscrit qui a appartenu jadis à « Junckfrow Sabine Wekerlinn von Stroszburg » et qui est aujourd'hui à la Bibliothèque de Wolfenbüttel, six dessins à la plume représentant trois morts et trois vifs ornent un petit poème intitulé *Dis ist der welte lon* (31).

Je ne mentionnerai que pour mémoire un dessin de l'Albertina de Vienne attribué sans preuve suffisante à Hans BALDUNG GRIEN : trois cavaliers assaillis par trois squelettes et n'ayant qu'un rapport très éloigné avec le *Dit des trois morts et des trois vifs* (32).

#### LA GARGUILLE DE LA CATHÉDRALE

Ne quittons pas la cathédrale sans mentionner cette gargouille. Elle ne nous arrêtera pas longtemps. Au surplus, s'agit-il d'un crâne humain? On hésite cependant à y reconnaître un de ces bu-crânes ou crânes de bovidés, motif décoratif cher à la Renaissance qui l'emprunta à l'Antiquité.

Sa photographie a été publiée en 1908 par KNAUTH, architecte de la cathédrale (33). Selon lui cette tête de mort cornue occuperait une place « bei dem jüngeren westlichen Joche des Langhauses ». Une localisation aussi sommaire ne m'a pas permis de la retrouver.

#### LA DANSE DES MORTS

Tout le monde connaît la *Danse des morts*, série de couples allégoriques dans chacun desquels on voit un cadavre ou un squelette convier un vivant à une étrange sarabande. A l'origine du moins, ce

(31) Karl KÜNSTLE, *Die Legende der drei Lebenden und der drei Toten und der Totentanz...*, Freiburg i. Br., Herder, 1908, in-8°, pp. 37-40.

(32) Gabriel von TÉREY, *Die Handzeichnungen des Hans Baldung gen. Griens*, 1896, III, pl. 250.

(33) J. KNAUTH, *Das architektonische Ornament am Strassburger Münster* in *Strassburger Münsterblatt*, 1908, V, p. 25; cf. p. 22.

n'est pas la personnification de la Mort, mais bien le double du vif, l'image de ce que sera bientôt celui-ci : *Danse des morts* et non *Danse de la Mort*. Tous les représentants de la société ecclésiastique ou civile, sont l'un après l'autre entraînés dans la danse, l'empereur comme la nonne, le pape comme le manant.

Au xvi<sup>e</sup> siècle et surtout au xv<sup>e</sup>, on aimait à décorer les églises, les cloîtres, les cimetières de fresques représentant la *Danse des morts*. Bien peu de ces fresques nous sont parvenues. A Strasbourg, la *Danse des morts* du Temple-Neuf partage avec la Bibliothèque le triste privilège d'avoir été, en août 1870, la première victime du bombardement.

Cachée pendant des siècles sous un badigeon de chaux, elle avait reparu au jour pendant l'été de 1824 (34).

L'architecte ARNOLD s'occupait alors à recrépir et à repeindre l'intérieur de l'édifice. Son fils Auguste, architecte lui-même, travaillait sous sa direction. Comme il s'attaquait à une lézarde qui déparait les parties basses du mur septentrional, quelques fragments de chaux s'en détachèrent. A leur place apparurent quelques touches de couleur. C'était une fresque qui, dégagée avec soin de sa gangue, permit de reconnaître bientôt une *Danse des morts*.

Toute une série de peintures dont les quatre premières occupaient le mur Ouest, les autres le mur Nord, le tout à sept pieds, c'est-à-dire à plus de deux mètres au-dessus du sol. Chacune d'elles mesurait cinq pieds et demi à six pieds de large sur plus de sept pieds de hauteur, les personnages étant un peu plus grands que nature.

Seules les cinq premières furent jugées dignes d'être conservées. Les suivantes, trop délabrées, après avoir été dégagées, furent recouvertes d'un nouveau badigeon, mesure regrettable selon Louis SCHNEEGANS (35).

Le premier tableau, comme à la Chaise-Dieu et comme à Bâle, représente un religieux, parlant du haut de la chaire. Dix auditeurs, hommes et femmes, clercs et laïques; parmi eux un pape, un cardinal, un évêque, une religieuse. Le Temple-Neuf étant l'église des Dominicains, c'est tout naturellement un Frère Prêcheur qui occupe la chaire et ceci s'accorde avec l'opinion de

(34) Lettre de Jean-Geoffroy SCHWEIGHÆUSER à BOISSERÉE. *Morgenblatt für gebildete Stände* (Kunstblatt 72, 6 sept. 1824).

(35) L. SCHNEEGANS, *Strassburgische Geschichten, Sagen, Denkmäler...*, Strassburg, Dannbach, 1855, in-8°, p. 7.

M. Emile MALE pour qui la première idée de la Danse macabre appartient aux prédicateurs des Ordres mendiants, Franciscains ou Dominicains (36).

On sait l'influence qu'exercèrent les représentations de mystères sur l'évolution de l'art religieux à la fin du Moyen Age; elles y introduisirent un élément pathétique que le <sup>xiii</sup><sup>e</sup> siècle n'avait pas connu. Les Danses des morts ont-elles été jouées dans les églises avant d'y avoir été peintes? Ceci a été contesté. Mais il semble bien que la Danse macabre fut, au début, l'illustration mimée d'un sermon sur la mort, thème particulièrement cher aux Ordres mendiants et voilà pourquoi nous trouvons ces scènes lugubres chez les Dominicains de Bâle et de Strasbourg.

Le premier tableau sert donc de prologue au drame. Les suivants délimités et presque toujours subdivisés au moyen de colonnes peintes réunies par des arcades en plein cintre donnent l'impression que les personnages se tiennent dans une sorte de cloître.

Dans le deuxième tableau nous reconnaissons le Souverain Pontife et sa suite. Coiffé de la tiare et ayant à ses côtés un cardinal porteur de la croix pontificale, le pape est saisi par un être hideux qui n'est pas un véritable squelette. C'est un cadavre desséché, drapé dans un linceul, appartenant à cette catégorie de figures que les Allemands nomment volontiers « Lemuren », assez semblables à des momies et où les os n'apparaissent qu'à travers la peau. Dans ce type dont le chef-d'œuvre est la célèbre statue érigée par Ligier RICHIER vers le milieu du <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle dans une église de Bar-le-Duc, le corps momifié est souvent surmonté d'une vraie tête de mort. Il n'en est pas ainsi dans la fresque du Temple-Neuf. De même que le tronc et les membres, le crâne et la face ne sont pas dépouillés de leurs téguments. Dans le présent tableau on distingue même une touffe de cheveux.

Le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> tableau nous transportent l'un dans la cour de l'Empereur, l'autre dans la cour du Roi. Dans sa monographie du Temple-Neuf, publiée un an après la découverte des fresques (37), EDEL suppose qu'ils procèdent d'un autre artiste que les 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et

(36) Em. MALE, *op. cit.*, p. 392.

(37) Friedrich Wilhelm EDEL, *Die Neue Kirche in Strassburg, Nachrichten von ihrer Entstehung, ihren Schicksalen und Merkwürdigkeiten, besonders auch vom neu entdeckten Todtentanze...*, Strassburg, J. H. Heitz, 1825, in-8°, pp. 55-63, pl. 3-5.



5°. Il leur dénie d'ailleurs tout mérite. Tel n'est pas l'avis de STENDHAL qui, après sa visite de l'église, le 2 juin 1838, écrit ce qui suit : « Temple-Neuf, cinq charmants tableaux appartenant à une danse des morts. Figures parfaitement intelligibles du n° 2 (en venant de l'orgue à droite vers la gauche). Mouvement, figures de femmes... » (38). Ces figures de femmes semblent bien être celles du 3° et du 4° tableau. En effet l'air de résignation de l'impératrice n'est pas sans beauté.

Dans ces deux tableaux, comme dans le suivant, la présence simultanée de deux cadavres confirme ce qui a été dit plus haut, que ce sont des morts et non la Mort, qui y sont figurés.

Le 5° tableau est le dernier de ceux qui furent conservés. On y voit une procession de neuf personnages. Du premier on ne voit que le buste. Puis vient une matrone dans la force de l'âge. Un mort la pousse du bras gauche, tandis qu'il passe le droit au cou d'un évêque qui occupe le milieu du tableau. Un second mort active du bras droit la marche de l'évêque et du bras gauche entraîne un vieillard qui semble accepter son sort. Puis c'est un abbé mitré, la crosse abbatiale à la main gauche et esquissant de la droite un geste de bénédiction. Enfin un cardinal et un deuxième évêque.

Toutes ces images, copiées par ARNOLD et lithographiées par BOEHM, illustrent le livre d'EDEL cité plus haut. Aimé REINHARD les a reproduites telles quelles en 1888 (39).

Le 3° tableau, la cour impériale, a été traité un peu différemment dans le bois gravé accompagnant un court article anonyme, intitulé « Très ancienne Danse des morts récemment découverte », inséré dans le *Grand messager boiteux alsacien* pour 1825. Celui-ci était sorti des presses de Jean-Henri HEITZ, le 30 septembre 1824, comme nous l'apprend une annonce du *Courrier du Bas-Rhin*.

Ce fut aussi le *Courrier du Bas-Rhin* qui, le premier, répandit la nouvelle de la découverte. Dans son numéro du 3 août 1824, il en fait part en ces termes : « Pendant que l'on était occupé à restaurer l'intérieur du Temple-Neuf, on découvrit sur les murs une série de peintures représentant la Danse des morts, semblables à celles que l'on voyait autrefois à Basle; elles paraissent dater éga-

(38) STENDHAL, *Mémoires d'un touriste*, texte établi et annoté..., par Louis ROYER, 1932, III, pp. 284-285. Cf. René AUBENAS, *A Strasbourg, sur les pas de Stendhal*, Strasbourg, éditions de la Revue du Rhin, 1938, in-8°, p. 15.

(39) Aimé REINHARD, *Le Temple-Neuf à Strasbourg...*, Strasbourg, typ. G. Fischbach, 1888, in-8° oblong, pp. 27-32.

lement du <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle. Nous nous proposons de donner de plus amples détails sur cette découverte intéressante. » J'ai feuilleté en vain la collection du journal pour y chercher de plus amples détails.

La date assignée à ces peintures par le *Courrier du Bas-Rhin* est exacte. Elles sont du <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle, à en juger par les costumes des personnages.

On ne sait rien de l'auteur, aucune des hypothèses émises à ce sujet ne reposant sur un fondement sérieux. L'archéologue Jean-Geoffroy SCHWEIGHÆUSER qui étudia la fresque lors de sa découverte garde là-dessus un silence prudent. EDEL écarte l'opinion de ceux pour qui elle serait imprégnée de l'esprit de la Réforme et inclinerait à y voir une œuvre de Martin SCHONGAUER ou d'un de ses élèves. Le pasteur KOPP met en avant le nom du peintre sélestadien Jean TIEFFENTHAL (40). Enfin, car on ne prête qu'aux riches, on a prononcé à ce propos le grand nom de HOLBEIN.

#### LES DEUX ÉPITAPHES D'UN PROCUREUR DES ANTONITES

En 1925, M. HERZOG, archiviste du Haut-Rhin a décrit deux pièces du Musée de Colmar, provenant de la préceptorerie des Antonites d'Isenheim (41).

L'un est la tombe d'un chevalier de la noble famille de HAUS. L'autre représente le Christ avec des attributs de la Passion, couronne d'épines, verge et discipline. Un personnage en habit ecclésiastique est agenouillé devant lui; c'est le donateur dont on ne peut lire que quelques lettres du nom, l'inscription ayant été endommagée par une cassure. Au-dessous de l'inscription, un petit squelette autour duquel des serpents s'enroulent.

Grâce à l'obituaire d'Isenheim, conservé aux Archives du Haut-Rhin, M. HERZOG a pu établir le nom du donateur, Nicolas NUSSBAUM, « vicaire du chœur de l'insigne église de Strasbourg, procureur ou administrateur de la cour de Saint-Antoine de Strasbourg et bienfaiteur de l'Ordre ».

Or la Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace possède un monument funéraire concernant ce même Nicolas NUSSBAUM, qui, sans être une réplique de celui du Musée

(40) G. KOPP, *Rückblicke auf die Geschichte der Neuen Kirche in Strassburg...*, Strassburg, J. H. Ed. Heitz, 1872, in-8°, p. 23.

(41) E. HERZOG, *Deux monuments funéraires du Musée de Colmar in Revue d'Alsace*, 1925, LXXII, pp. 62-68, 2 pl.

de Colmar, offre avec lui beaucoup d'analogie. Ce monument provient de la maison strasbourgeoise, des Antonites, dont quelques vestiges se voient encore au n° 10 *bis* de la rue de l'Arc-en-Ciel. Il est en dépôt au Musée de l'Œuvre Notre-Dame, où il a été encasté, en 1931, dans une salle du 2° étage.

Il se compose de deux fragments :

1° un haut-relief représentant le CHRIST à mi-corps, dépouillé de ses vêtements et couronné d'épines, entre la VIERGE (42) et saint ANTOINE, le tout, fidèle copie d'une gravure de Martin SCHONGAUER, où toutefois la place de saint ANTOINE est occupée par saint JEAN;

2° une inscription en lettres gothiques, au bas de laquelle est sculpté un calice avec les initiales N. N.

Au-dessus de l'inscription et non au-dessous comme à Colmar, un squelette est couché (fig. 6). Ce squelette, assez mutilé, est d'une exécution grossière et ne présente que peu d'intérêt au point de vue anatomique. On remarquera la lourdeur des vertèbres du cou et des clavicules et l'absence complète de courbure des côtes. Un serpent se glisse derrière le fémur droit.

L'inscription, de 1501, date probable de la mort de Nicolas NUSSBAUM, est également mutilée. Elle a été jadis relevée par GRANDIDIER (43), mais la transcription de GRANDIDIER n'est pas sans quelques menues inexactitudes. On apprend par elle que Nicolas NUSSBAUM était en même temps que vicaire du chœur de la cathédrale, recteur de la paroisse de Fürdenheim.

Des deux monuments destinés à perpétuer son souvenir, à Strasbourg et à Isenheim, le premier avait sans doute été érigé sur sa tombe et l'autre marquait le lieu où avait été déposé son cœur.

#### LE DÉCHARNÉ DE L'ÉGLISE SAINT-THOMAS

Entre les représentations du mort sur son tombeau, telles que nous les a léguées le XIII<sup>e</sup> siècle et celles qui apparaissent à la fin du XV<sup>e</sup>, il y a un contraste frappant; on pourrait dire un abîme.

Alors qu'au XIII<sup>e</sup> siècle le mystère de la mort n'avait été abordé qu'avec beaucoup de discrétion, de pudeur même, alors que les figures gravées sur les dalles funéraires ou couchées sur les tombeaux étaient si pures, si suaves qu'elles semblaient participer déjà aux félicités éternelles, les artistes du XV<sup>e</sup> et du XVI<sup>e</sup> siècle pro-

(42) La tête de la Vierge est propriété de l'Œuvre Notre-Dame.

(43) GRANDIDIER, *Nouvelles œuvres inédites*, 1900, V, pp. 395-396.

jettent sur la mort un jour plus brutal, la montrent sous ses aspects les plus horribles, parfois les plus répugnants, faisant grouiller autour des cadavres une faune immonde de vers, de reptiles et de crapauds.

Pourtant on aurait tort de croire que dans ces œuvres le réalisme exclut forcément toute spiritualité. La preuve du contraire nous sera donnée à Strasbourg même, dans l'église Saint-Thomas, par la tombe de Nicolas RØDER (fig. 7).

Nicolas RØDER (de Tiersberg) appartenait à une noble lignée de l'Ortenau, qui souvent s'allia à des familles d'Alsace (44). Lorsqu'il testa, en 1498, il fit des legs importants au chapitre de Saint-Thomas, à charge pour celui-ci d'élever auprès de sa tombe un Mont-des-Oliviers, orné de statues. Il en fut ainsi et chaque année, les 22 et 28 décembre les chanoines se réunissaient dans le cimetière de Saint-Thomas sur la tombe de leur bienfaiteur. Puis le Mont-des-Oliviers émigra dans un béguinage de la rue Sainte-Elisabeth; en 1667, il fut déposé à la cathédrale où il est encore (45).

La dalle funéraire, après la suppression du cimetière, fut encastree « dans le mur du jardinet du pasteur près de la porte d'entrée, en venant de la rue de l'Ail ». C'est là que Louis SCHNEEGANS la vit en 1842; la dalle était alors en partie enfoncée dans la terre.

Depuis lors elle a été mise à l'abri des intempéries, mais le mur du croisillon Nord où on l'a reléguée ne la met pas suffisamment en valeur.

Une légende s'est formée suivant laquelle nous aurions là l'image d'un bourgeois de Strasbourg, qui, par amour de Dieu, se serait laissé mourir de faim. Il est regrettable que les rédacteurs du volume du Congrès archéologique de France de 1920 aient pris à leur compte cette fable assez ridicule et plus regrettable encore qu'ils aient assigné à l'anecdote la date de 1710 (46).

Le défunt a été sculpté de grandeur naturelle, allongé sur une natte qui, sous la tête, se relève en guise de traversin. En exergue, le millésime 1510 et ces trois vers :

Das ist mir bliben das ich hab geben.  
Was ich behalten hat mich begeben.  
O Gott gib uns allen das ewig Leben.

(44) Ed. SITZMANN, *op. cit.*, II, p. 592.

(45) L. SCHNEEGANS, *L'église de Saint-Thomas à Strasbourg...*, Strasbourg, impr. G. L. Schuler, 1842, in-8°, pp. 73-74, 86, 232-233.

(46) Congrès archéologique de France, 83<sup>e</sup> session tenue à Metz, Strasbourg et Colmar en 1920 par la Société française d'archéologie, Paris, A. Picard, 1922, in-8°, p. 194.



Le tronc et les membres sont plus décharnés que ceux des morts de la fresque du Temple-Neuf. Il n'y reste littéralement que les os et la peau. La musculature du cou est toutefois bien marquée; on y remarque la forte saillie du muscle sterno-cléido-mastoïdien. La face est tournée de trois-quarts; son expression est vraiment admirable de résignation et de sérénité. On y lit une foi absolue dans la miséricorde divine. Nicolas RØEDER attend avec confiance le jour du Jugement et si ses lèvres de pierre pouvaient s'entr'ouvrir, si la bouche de ce juste pouvait parler, ce serait pour faire entendre les mots du Psalmiste : « In te, Domine, speravi, non confundar in æternum. »

On a proposé d'attribuer à Nicolas DE HAGUENAU la paternité de cette œuvre qui est, à coup sûr, celle d'un sculpteur de génie (47). Quel que soit son auteur, c'est incontestablement la plus belle figuration d'un mort que nous ayons rencontrée au cours de cette visite des sanctuaires strasbourgeois.

Ernest WICKERSHEIMER.

(47) Hans ROTT, *op. cit.*, p. 77; cf. TRICOT-ROYER, *Les gisants macabres* in *Bulletin de la Société française d'histoire de la médecine*, 1926, XX, pp. 199-201, fig.

# The Ancients and the Machine

---

Many historians of science have noticed the fact, that the machine plays a very minor part in classical technology. The slave economy of the ancients or the theoretical character of ancient science have been blamed for this situation. A few generalisations have usually been deemed sufficient to prove or illustrate this. However, this is hardly fair to this intricate problem, nor does this explanation uncover any of the reasons why things changed so completely in our Western civilisation.

To judge this problem somewhat more seriously we should first realize what the mechanical equipment of classical society was, and summarize its tools and machines. Now tools can be said to be the implements used for the direct execution of certain types of work. Classical antiquity possessed a good assortment of efficient tools, the heritage of many generations of craftsmen in the Ancient Near East.

It is difficult to define a machine properly. REULEAUX tells us that a machine is « a combination of resistant bodies so arranged that by their means the mechanical powers of nature can be compelled to do work according to certain determinate motions ». Our machine age is characterized by different prime movers (which supply the motive power) and by direct actors, machines using the prime movers, but not bound to any particular type. Classical examples of these two classes would be the water-wheel and the rotary quern. The latter was invented about the second century B. C., the former dates back to much earlier periods, when water-lifting apparatus using the same principle was invented.

Now classical antiquity is notoriously deficient of good prime movers. The water-wheel was introduced from the East during the reign of the emperor AUGUSTUS. It is then said to have been installed on the banks of the Tiber to move corn-mills. Unfortuna-

tely the uneven flow of the Mediterranean rivers has prevented the water-driven water-wheel to attain any importance as a prime mover in classical times. We do know of many man - and animal - driven water-wheels installed, for instance, in the mines of Spain for drainage purposes. Therefore the water-wheel worked as a treadmill may have taken over part of the human drudgery, but it never wholly took over the task of man or animal to any appreciable extent (1).

The windmill seems to have been unknown in classical antiquity, though it was probably invented in Persia by this time, whence it was later taken to the Near East and Europe. Hence there was no classical effort to harness the wind to move machinery.

It is also well-known, that the ancient way of harnessing horses and other draught-animals was inefficient. The classical harness made the horse pull with its chest, compressing its wind-pipe and thus bringing down its effective tractive power from fifteen times that of man to just over four times this amount. Therefore this ratio was reduced to that of the carrying power of horse and man, which also is 4 : 1. Hence animal power, when compared with that of the slave, could be calculated in terms of pounds of weight of « living power » versus amount of food needed. There would then be no stimulus to use animal power where slave power was abundant. The emphasis on man-power in classical antiquity is therefore quite natural. The ill-designed harness hampered the design of better animal-driven machinery (2).

Thus the mechanical equipment of classical antiquity was far inferior to that the later Middle Ages. This applies not only to prime movers but also to other machinery. The ancients knew many simple, though rather ineffective, forms, which could grow into the modern efficient forms only by scientific experimenting and observation. Empirical attacks on these problems would lead to slow progress or tend to render technical processes static.

The facility shown during a certain period in utilizing and controlling motion is of the greatest importance with regard to the effective amount of work done by its machinery. Here the ancient engineer failed. The scientist, who should have cooperated

(1) HUG, *Pauly-Wissowa Real Enzykl*, XVI, 1064.

(2) Commandant LEFEBVRE DES NOËTTES, *L'attelage et le cheval de selle à travers les âges*, Paris, 1931.

with him, still mixed up « force » and « motion ». He relied more on theorizing than on experimenting and did not disentangle the fundamentals of mechanics properly. The practical engineer tried empirically to make effective machinery by combining such elements as lever, balance, steelyard, winch, roller, wheels and toothed gear-wheels, pulley, screw, inclined plane and capstan.

Unfortunately he could not approach his problems by any calculation, though it sometimes looks as if he did. Thus Hero states, that there are five simple machines to move a given weight with a given force : wheel + axle, lever, pulley, wedge and endless screw. This did not mean that he could compute this machinery, but simply that these five form the basic component parts of such machinery for moving weights and nothing more. Still the development of the potential of machinery wanted careful calculation and constraint of its motion. This was only possible by close cooperation between observational science and engineers.

It is known that the classical engineers have attempted to harness some of the forces of nature. They devised some pneumatical machines like the wind-organ and constructed the force pump, the latter being really used on a limited scale. Remains of such pumps have been found at different spots of the Roman Empire. Apart from the rotary quern, the screw press is another notable mechanical invention of the ancients used in the textile industry and the vineyards.

Still such fundamental inventions like the crank (and the treadle), which translated horizontale (or vertical) movements into rotary motion, belong to the early Middle Age and not to the ancients! Such great engineers as HERON, KTESIBIOS and PHILON produced many a mechanical idea worth applying, but look upon them with some theoretical interest and amusement only.

The ancients disposed of good precision instruments. Their water-clocks allowed fairly accurate time-measurement. Their balances were sensitive enough for simple physical and chemical experiments. They also had good surveying and angle-measuring instruments like the groma, dioptra, chorobates and cycloimeters. Yet none of these instruments was used beyond practical engineering and we hear of no series of quantitative experiments.

What could have been achieved in other branches of engineering and technology can be illustrated by the advance of the construction of war-engines achieved by the Hellenistic military



engineers cooperating with the contemporary scientists. The technical staff of army and navy in those troubled days had to keep abreast of new inventions and the generals spent money freely on research.

It began as early as the days of PERICLES when the engineer ARTEMON constructed siege-engines to be used against Samos. The annals of THUCYDIDES are full of examples of camouflages, smoke-screens and war-gases illustrating the attempts to apply Greek science to warfare. The great impetus to this mechanisation came from the wars against the Carthaginians in Sicily.

Mechanical missile weapons based on bow or sling were developed. The « mechanised bow », said to have been invented in Crete by PLINY, was called catapult or euthytone. The « mechanized sling » throwing stones, said to have come from Phoenicia, was called the palintone or ballista. Both seem to go back to a more primitive arcuballista or gastraphetes, a sort of primitive cross-bow, resembling the types well-known from medieval warfare.

About 400 B. C. DIONYSIOS OF ALEXANDRIA is said to have invented a kind of machine-gun, a catapult firing a great number of arrows, one after the other from a magazine. Philistos contributed to the mechanisation of the bow. The practical use of these « guns » goes back to DIONYSIOS the Elder of SYRACUSE who is known to have attracted scientists to his court to assist him in the defence of Sicily against the Carthaginians. Many of these scientists were Pythagoreans, such as ARCHYTAS OF TARENTUM and ZOPYROS. Batteries of these new guns helped to beat off the attacks of Himilko on Motye (397 B. C.).

Great Hellenistic generals like Demetrios POLIORKETES and above all PHILLIP OF MACEDON and his famous son, ALEXANDER THE GREAT, promoted the mechanisation of warfare. The siege of Tyre was materially shortened by the efforts of the engineer DIADES. DEMETRIOS was prevented to land on Rhodes by a successful barrage of arrows from ballistae and ALEXANDER THE GREAT used a similar barrage to cover his retreat over an Illyrian river.

When reviewing the special treatises written on this subject by AENEAS TACTICOS (360 B. C.), PHILON, ATHENAEOS, HERON and others one is struck by the fact, that the Hellenistic scientists and engineers combined to exhaust the practical mechanical knowledge of their days in constructing these engines. Having no explosives at their disposal they were limited to torsion or compressed

air as a propellant. KTESIBIOS proposed the use of compressed air in his design of the aerotonon or « air-tensor » which does not seem to have achieved practical success. Hence the ancients relied on the torsion of tendons or ropes to propel the missile. Though PHILON worked on the elasticity of metals no metal springs seem to have been tried out.

These mechanical war-engines were not just fads or fancies of certain inventors. They were actually used in great numbers as is shown by the fact that the Romans captured 2,000 catapultae after the siege of Carthage. They themselves had little to add to the Hellenistic contributions, but they used these early forms of artillery on a large scale too. They attached them to carriages and thus formed easily transportable batteries of « carroballistae », depicted in detail on the column of TRAJAN. A late Roman author on this subject, VEGETIUS enumerates many forms of mechanised siege-engines, artillery and methods of fortification.

This most interesting part of this development of machinery is the attempt to base the design on proper calculations. Thus PHILON develops an empirical formula describing the caliber of the catapult and its relation to the weight of the missile. The effectiveness of this artillery has been tested by VON SCHRAMM, who rebuilt them in the Saalburg (Germany). He found that a catapult could fling a 34" arrow some 400 yards and the Ballistae could cover the same distance with a 65 pounds stone « cannon-ball ». A late form of ballistae, the « onager », could discharge four pound missiles to hit a target at 350 yards with great accuracy. This artillery used by the Romans embraced both types to be used as low trajectory guns and as trench mortars.

In other branches of engineering and technology no comparable progress was made. A certain amount of machinery such as cranes was introduced in the building crafts, but no efficient solution for hauling heavy materials was found. In metallurgy the impossibility of realizing high temperatures is partly due to the lack of development of apparatus to produce sufficient blast air. In the mines only a few examples of machinery can be quoted for here the amount of slaves employed attained a maximum. Even in the well-developed branches of civil engineering machinery had no prominent place (3).

(3) A. REHM, Zur Rolle der Technik in der griechisch-römischen Antike. *Arch. f. Kulturgesch.*, XXVIII, 1938, 135-162.

There was a serious lack of scientific observation and experimentation at the bottom of the troubles in all crafts. Thus pottery did not use tin-glazes nor could salt-glazed wares be produced, which had to be fired at high temperatures. On the other hand excellent thin-walled pottery was produced. Though glass production improved materially through the introduction of glass-blowing and refining (both invented in the East), the better quality of glass never led to the experimental study of optics. This is the more strange as optics form one of the few incursions of the ancients into the field of physics. The fashioning and working of metals, gems and stone reached a high level though not excelling that of earlier civilisations (4). Textiles progressed little, most of the crafts forming part of this industry were concerned with the production of high-priced luxury goods, as were the other crafts (5).

Thus we find in general the production of high-quality articles though at a high cost of labor and materials. Their range and variety remained practically constant all throughout classical antiquity. Signs of mass production are rare and limited to certain articles in metallurgy and pottery, such as the terra-sigillata ware.

It would therefore seem that the ancients possessed a variety of useful and efficient tools. They also developed a certain amount of the type of machinery that lightens human labor and enabled them to extend their muscle power to tasks otherwise beyond them. They did not possess, conceive or apply machinery of the type that fully replaced human labor. Though their knowledge of mechanical principles would have formed a good basis for the development of automatic machinery, harnessing the forces of nature and substitute man power, only a few examples of such machinery are known to have existed. Power resources of classical antiquity are man power and animal traction, power machinery is practically non-existent (6).

The development of whatever machinery there was, was due to the Hellenistic engineers of Alexandria. The contribution of Rome was negligible (7).

(4) ST-CASSON, *Technique of early Greek sculpture*, Oxford, 1933.

(5) See article on Industrie und Handel, *Pauly-Wissowa*, IX, 1464, 1490.

(6) V. CHAPOT, Sentiments des anciens sur le machinisme. *Revue Etud. Anc.*, XL, 1938, 158-162.

(7) W. SALANT, Science and Society in Ancient Rome, *Sci. Monthly*, 47, 1938, 525-535.

It would seem that this lack of mechanical development of the crafts in classical antiquity is due to many factors. Amongst the most important we find the divorce of science and the crafts, the economy of the ancient world, the general prejudice against manual labor and the institution of slavery, which dominated many crafts and industries. We shall therefore have to review in closer detail the impact of each of these factors on the development of the machine.

Unquestionably in pre-classical days there existed strong bonds between science and the crafts, however different the nature of this pre-classical science may have been when compared with modern science (8). However in the classical period there is a distinct *divorce of science and the crafts*. This is due to the fact, that science was not any longer in the hands of men of priestly rank but in those of the philosophers. Though classical natural science is in essence a true natural science in the modern sense of the word, we do not find any term for « scientist » in the classical languages. They speak of « philosophers » and our expression « natural philosophy » is a direct classical heritage. Such important scientists as physicians are termed « technitae », that is « craftsmen ».

These ancient scientists might be « physiologoi » like the Ionian philosophers, that is they would investigate the « natural growth of things » (9). But their ultimate purpose was philosophy in the strict modern sense of the word. They were observers of nature and often chose their images from the crafts with which they had become familiar in the teeming commercial centres on the Ionian coast (10). May be the « miracle grec », this flourishing of Greek culture in Ionia, has some relations to the alert cosmopolitan atmosphere in communities pressed with practical problems involving large interests and depending on quick solution, on straight thinking and long-time prediction. Some of the Ionian philosophers were intimately connected with the crafts or commercial activities. Still we must not overlook the fact, that they used

(8) R. J. FORBES, Man and Matter in the Ancient Near East. *Archives Int. d'Histoire des Sciences*, I, 1948, n° 4, 557-573.

(9) F. M. CORNFORD, Was the Ionian philosophy scientific? *J. Hell. Stud.*, 62, 1942, 1-7.

(10) H. B. TORREY, The evolution of mechanical ideas in ancient Greek thought. *Amer. Naturalist*, LXXII, 1938, 293-303.



these technical pictures to communicate their ideas, not to explain the techniques.

Moreover these mechanistic thought-patterns are used almost exclusively when trying to explain certain concrete natural phenomena. In most cases images are taken from biology (growth and decay), or from political and artistic activities (11). Again they remain just images used in speculations, for only astrologers, diviners and treasure-hunters « may pretend to have certainty concerning the hidden things », so the ancients said.

From PYTHAGORAS onwards science was definitely the handmaid of philosophy and unfortunately produced more postulates than practical experiments and measurements. The ancients did not think in terms of immutable laws of nature. Mechanistic theories of nature could only thrive when practical mechanics were sufficiently developed by LEONARDO DA VINCI and his generation. For the ancients the study of Nature formed part of the pursuit of peaceful wisdom and happiness independent of wealth and even material comfort (12). The Baconian notions of « utility » and « progress » as aims of science are unknown in antiquity. Hence BACON's remarks (Nov. Organ. I. LXXV) : « Great technical discoveries were more ancient than philosophy and the intellectual arts; so that, to speak the truth, when contemplation and doctrinal science began the discovery of useful works ceased. »

Greek science made considerable progress in the fields of mathematics, astronomy and mechanics, to none of which did Rome add materially. In mechanics we find fundamental statements of the elementary principles. Motion is studied in its different forms but hardly understood. No practical facts are added to these sciences from the daily routine of the crafts. In machinery we find but change of scales, no general application or development of new principles. Still the mechanics that the ancients knew was capable of forming the basis of a development of practical machinery. For when these were constructed in Italy during the 15th and 16th century classical mechanics formed the starting point of scientists and engineers.

(11) H. GOMPERTZ, Problems and methods of early Greek science. *J. Hist. Ideas*, IV, 1943, 161-176.

(12) F. M. CORNFORD, *Greek natural philosophy and modern science*. In Needham and Pagel, *Background to modern science*, London, 1938, 3-25.

Nor was the second factor, the *economy of the ancient world*, suitable for the promotion of a machine industry. The wealth of Greece, the Hellenistic world and the Roman Empire was concentrated in the hands of the urban bourgeoisie, a small group. The masses were on the verge of indigence except in certain periods like the early days of Hellenism and the first two centuries of the Roman domination. They had but a modest income. This meant that the real purchasing power was restricted to a limited group of people and never could be great. For it changed but little during the whole of Antiquity. The economy of the ancient world was very lucky not to have the sharp economic crises of our modern age. Neither do we find any over-production of keen competition in the economic fields except may be in the building crafts and military engineering during certain periods. Labor problems were nonexistent.

Neither was there any tendency towards mass-production. We have no remains of an industrial establishment on any larger scale than a normal workshop. There are signs of specialisation of labor. We know, for instance, of a specialist like Gorgus, « metalleutes », that is prospector and metallurgist. But the limited demand for goods restricted this tendency. There were no captains of industry, but in the slavedriven shops a slave commanded, and in the smaller workshops the proprietor-craftsman worked with a few slaves only. The brilliant Hellenistic scientists of the Alexandrian world, where the crafts were more experienced than in the West, contributed to the improvement of methods of production and exchange and to the invention of many technical devices. But the results were few as far as the development of machinery was concerned. No urgent economic need pushed men to translate these scientific results into mass-production. Neither do we encounter any economic planning or organisation of the power resources available.

For mass-production would in fact have meant over-production to antiquity. Capital was mainly invested in slaves and land. No large sums were available for the development and construction of machinery to replace human and animal power. Both slaves and animals were cheap enough and economical in a technical world creating for the few only. ROSTOVITZEFF mentions the ancient opinion that applied science had already completed its task as one

of the reasons for the failure of the Hellenistic world (13). He could have stretched it to the Roman Empire.

The *general prejudice of ancient scientists against manual labor* was probably the strongest force in keeping science and crafts apart and preventing the development of machinery.

Poverty was regarded by the ancients as a misfortune and it was said to stimulate revolutionary and criminal tendencies. In the Ancient Near East the poor were especially under the protection of the gods, not so in classical antiquity. However, we must remember that these were opinions held by certain groups of citizens only. Partly it was a heritage of the old aristocratic and feudal past of the Greek world, which considered manual labor as a sub-human and servile activity. As it was an economic necessity, it should be borne by the masses. Hence the much stronger prejudice against manual labor in agricultural cities than in commercial cities like Corinth.

These opinions of the landed gentry were linked up with their views on the part which the free-born citizen should play in warfare and with their tendency to glorify warcraft. Manual labor degrades, so they said, for craftsmen work sitting and this has a detrimental effect on their body and their fitness as warriors. Also their constant occupation with their work makes them unsuitable for the proper cultivation of the spirit of citizenship. The craftsmen, the « banausoi » or « sitters », could therefore hardly qualify as warriors and heroes conforming to the ideals of the aristocracy.

They more particularly looked down on all labor connected with agriculture and food-collecting. Strangely enough final products of arts and crafts are often praised, when he who created them is frowned upon. When HOMER mentions that his heroes work with their hands he never depicts them as actual craftsmen, but as gods and heroes in whose lives manual labor is more or less accidental (14).

Amongst the groups hostile to manual labor the philosophers (that is the scientists!) were probably the fiercest. For them the first duty of the citizen was towards the state. The craftsmen's constant occupation with his trade prevented him from exercising

(13) M. ROSTOVITZEFF, *Social and economic history of the Hellenistic world*, Oxford, 1941.

(14) H. BOLKESTEIN, *Sociale politiek en sociale opstandigheid in de Oudheid*, Amsterdam, 1934.

this duty. Hence it made him unfit as a citizen. Both PLATO (*Laws* 807 D) and ARISTOTLE (*Pol.* 1337 b, 9-14) are most outspoken on this subject. There is no need to quote further opinions of Sophists and Cynics. These ideas of the philosophers tended to cultivate false forms of pride of citizenship and wrong opinions of civic duties and virtues. We all know the degrading effect of the state « doles » allotted to the Athenian citizens. They tended to make the Athenian a « rentier » for life. Strangely enough the philosophers are hardly consistent in their views and raise their voices against idleness. Thus SOCRATES tells ARISTARCHUS to put his female relatives to work to raise money.

In Rome, where farming and warfare played such a large part, opinions were similar. They became even stronger when during the last two centuries B. C. slaves came to the farms in large numbers. In a period, when labor may be estimated to have consisted of 80-85 % of slaves and 15-20 % of free artisans, manual labor can hardly have been highly esteemed. However, both economic and spiritual forces were at work wearing down these prejudices.

More and more freedmen came to swell the class of free artisans since the end of the Roman Republic. By the second century A.D. there certainly was a strong class of free workmen. It may be true that artisans could not be called to public posts in ancient Rome. Also CICERO is very outspoken on the fact that manual labor is dishonourable, for paid labor can never lead to anything spiritual. On the other hand he is more careful in his opinion on running and financing slave-operated workshops and esteems such a « mandatum » correct for citizens. Hence though he despises manual labor, he respectfully winks at « Big Business ».

The later philosophical schools became more lenient towards manual labor. The doctrine of the « brotherhood of men » preached by the Stoas has much to do with the esteem in which the artisan was held during the later Roman Empire. We should remember here that many prominent philosophers of these days were of slave-origin or belonged to the artisan class.

However, whatever may have been the opinion of the antagonists of manual labor we would be far more interested in the evaluation of work by the artisans themselves. This is the proper place to point out again that we should not compare these ancient artisans to modern workmen without clearly recognizing the immense difference between the two. Since the days of Pöhlmann it



has become customary for many authors interested in the development of social problems to transplant the problems of the modern workman into Antiquity.

The theories of Karl MARX and other 19th century theorists were based on the conditions of contemporary workmen, that is a class of wage-earners, often forming the proletariat of industrialized cities created by the Industrial Revolution. No workman of that type existed before the end of the 18th century. Antiquity knows only the free craftsman or artisan, fully skilled, not working for wages, but buying his materials and selling his products. Unskilled labor is represented in the main by slaves working in farms, mines and primitives forms of small factories. It is highly doubtful whether the ancient workman suffered from the inferiority complex usually attributed to the labor of our modern cities. There are no ancient political parties of artisans with a programme of social reform, no revolutionary movements that had any but incidental and local slogans. Wherever the state instituted monopolies (Egypt) it interfered with many aspects of production but was never concerned with social welfare of policy.

Unfortunately we have very little evidence on what the ancient artisan thought of his own work. Though he may have suffered by the disesteem in which his labours were held, he left us several signs that show that he loved his work. The esteem of labor as a duty and a satisfaction were realized in the associations and collegia, which we could call primitive guilds. They had no social programmes like our modern trade-unions. They were societies for religious and social purposes. The artisans took a great pride in their association with the patron god of their trade, even derive their descent from him and honour him with offerings and festivals. We also have many traces of honourable and close bonds between employers and their free workmen or slaves. It would be against human nature if this were not so.

Of course the *institution of slavery* has contributed largely to the prejudice towards manual labor. It had a degrading effect on the different aspects of the artisan's place in ancient society. In Athens at the height of its power the number of slaves certainly exceeded that of the free citizens. It is often estimated at double the number. In Rome the ratio of slaves to free artisans was at its maximum during the last decades of the Republic. During the Empire and more particularly during the reign of the Antonines

manumission on a large scale contributed to the formation of a strong class of free artisans. Serfs play no part in ancient economy.

We can distinguish four classes of slaves in Antiquity. Those employed in domestic service and the public slaves, engaged in administrative and police jobs were comparatively well-off. The slaves employed in agriculture and those in industry, on which the heavy and unskilled work fell, were mostly treated like chattel in the period before our era. Gradually more human treatment, recognition of certain basic rights of the slave and new religious and philosophical ideas tended to alleviate their fate.

Still on the whole slavery had mostly degrading effects. It tended to push back a large part of the citizens into the state of « poor whites » living on the « dole » in the larger cities like Rome and Byzantium. It reduced the wages of the free artisan through unfair competition and thus supported the aversion towards manual labor expressed so vigorously by the philosophers. The questionable blessing of cheap slave labor combined with the relatively restricted demands combined to reduce mechanical inventiveness and organisation of efficient methods of production. The ruthless suppression of the weak in classical Antiquity showed its worst face in the treatment of the slaves, which in its turn led to frightful revolutions, not primarily based on social programmes but on the elemental human will to survive.

The Stoa and above all the coming of Christianity changed this situation entirely. It has been proved by several authors (with widely different religious views) that ancient ideas and ways of life were completely upset by the Christian doctrine, as it rapidly won its way in the ancient world. Not seldom even the terms used in classical languages for certain conceptions underwent a radical change. Thus « philanthropia » and kindred terms became « caritas » under the impact of Christian ethics (15).

We find a similar radical change in the views on manual labor. This problem has been discussed lately in a well-conceived thesis (16).

There is no doubt that idleness is most emphatically condemned

(15) H. BOLKESTEIN, *Wohltätigkeit und Armenpflege im vorchristlichen Altertum*, Utrecht, 1939.

(16) A. T. GEOGHEGAN, *The attitude towards labor in early Christianity and ancient culture*, Washington, 1945.

by Christianity. From the « In the sweat of thy brow shalt thou eat bread » (Gen. 3. 19) we are led to the « of the toil of your hands you shall eat » (Ps. 128. 2) and the « man goes forth to his work and his labor until evening » (Ps. 104. 23). However, the condemnation of idleness as such is not in itself a justification of a different attitude towards labor.

The latter arose from the revolutionary Christian view that man was created « in God's own image, after his likeness » (Gen. 1. 26). It singled the Christian convert out of the heathen masses and gave dignity to human labor by bestowing dignity to the individual person of the worker. Though Christ did not Himself discourse on the dignity of labor, saint Paul was not too proud to confess : « We laboured working with our hands » (1. Cor. 4. 12) nor did he tire to exhort his audience by exclaiming that « the labourer is worthy of his reward » (1. Tim. 5. 18). Again saint Jérôme believes labor necessary for the fitness of the body and the salvation of the soul.

Proclaiming and raising the dignity of work had many effects. It is known that many well-to-do Christians in those early days gave up their riches and took up some craft without shame or remorse. They worked from the heart « as for the Lord ». Nor could this manual labor be considered insignificant any longer by any Christian. One of the aspects of Christian charity was providing work for the unemployed as a restitution of an important right of mankind. Again the very idea of slavery was condemned by the Christian doctrine. Whatever so-called Christians may have practised in later ages, slaves were doomed to disappear and any form of slavery rightly rouses the indignation of any generation of Christians.

Gradually this new Christian attitude towards labor led to new ideas. It was of course a long way from the basic ideas, that manual labor was worthy doing and that man was given dominion over Nature to Francis BACON's idea, that man should use the forces of nature to relieve his labours and to attain comfort. However, Western civilisation was a young and expanding one, in which shortages of labor occurred regularly, in which demands and needs were growing amongst ever larger classes of citizens. The respect of the dignity of every individual worker, however poorly it was often expressed and however little of it was often realized, remained a fundamental idea. We will not disgress on its social effects, but

must state that its impact on science was to act as a stimulant to capture the forces of nature and to train these to do the heavy work for man and beast. It remained the living force behind the social and economic changes following the fall of the Roman Empire. It turned the mind of man to the machine which was to triumph in the Industrial Revolution. It is behind the dreams of the triumph of man over matter which begin to crop up in the Middle Ages and which are fundamentally different from what the ancients thought and expressed on this problem. It is still there as a beacon to show man what road to take now that he is in danger of becoming a slave of his own creations.

*Amsterdam, January 30, 1949.*

R. J. FORBES.



# Documents officiels

---

## Union Internationale d'Histoire des Sciences

### GROUPES NATIONAUX

#### FRANCE

##### GRUPE FRANÇAIS D'HISTORIENS DES SCIENCES

Réorganisé lors de son assemblée générale du 11 décembre 1947, le groupe français d'historiens des sciences, qui réunit près de 150 membres, a, pendant l'année 1948, fait une active propagande pour le développement des études d'histoire des sciences en France.

En particulier, il a organisé plusieurs conférences et s'est associé à celles qui étaient organisées par d'autres groupements. C'est ainsi que les membres du groupe français ont pu suivre les diverses conférences faites par le professeur G. SARTON sous le patronage de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences et de divers organismes scientifiques français :

*Science et Tradition* (Institut d'Histoire des Sciences, 21 mai 1948).

*François VIÈTE et Simon STEVIN* (Institut Henri-Poincaré, 24 mai).

*La tradition scientifique dans l'Antiquité et au Moyen Age* (Collège de France, 26 mai).

*La science arabe* (Centre International de Synthèse, 27 mai).

et la conférence faite par le professeur VOLLGRAFF sur Christiaan HUYGENS (Centre International de Synthèse, 20 mai).

Le groupe français s'est également associé à la célébration du tricentenaire des expériences barométriques de PASCAL soit à Clermont-Ferrand, soit à la Tour Saint-Jacques et à l'Hôtel de Ville de Paris en octobre 1948.

Pour sa part, il a organisé avec l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, l'Institut International de Philosophie et le Centre International de Synthèse une séance solennelle pour commémorer à la fois les tricentenaires de la mort du P. Marin MERSENNE et des expé-

riences barométriques de Pascal. Cette séance a eu lieu le 14 novembre 1948 dans le salon de Mme DE LAMBERT, au Centre International de Synthèse sous la présidence de M. Louis DE BROGLIE, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, président d'honneur du groupe français. Après une introduction de M. L. DE BROGLIE, le R. P. LENOBLE a parlé de l'influence de MERSENNE et de sa philosophie scientifique tandis que M. Ch. BRUNOLD faisait un exposé à propos du tricentenaire de « la grande expérience de l'équilibre des liqueurs » de PASCAL.

Le 8 décembre 1948, M. le ministre plénipotentiaire BOURGOIS a fait à l'Institut Henri-Poincaré un exposé sur *Les mathématiques japonaises*.

Le 24 février 1949, M. GAUJA, secrétaire archiviste de l'Académie des Sciences a parlé de *l'Académie Royale des Sciences* (1666-1793).

Le groupe français a encore participé à l'organisation de la série d'exposés d'histoire et de philosophie des sciences qui a été présentée au Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences (Genève, 12-17 juillet 1948). Ces 18 exposés (dont 15 relatifs à l'histoire des sciences) ont été présentés par divers historiens des sciences français et par MM. G. SARTON (Harvard University), GLODEN (Luxembourg), ZENGHELIS (Athènes), etc., au cours des séances présidées respectivement par MM. H. FEHR, A. REYMOND, G. JULIA, G. SARTON, P. HUMBERT et J. PIAGET.

Avec l'appui de MM. les professeurs M. FRÉCHET et P. SERGESCU, divers membres du groupe français ont participé à la création d'un séminaire d'histoire des mathématiques dont les séances se déroulent pendant l'année universitaire, les premier et troisième jeudis de chaque mois à 15 heures, dans la salle de géométrie supérieure de l'Institut Henri-Poincaré. Les premiers exposés ont porté sur : FERMAT et la théorie des nombres (J. ITARD), *Les débuts de la géométrie infinitésimale* (R. TATON), *Les polémiques du début du calcul infinitésimal* (P. SERGESCU), *L'astronomie française de 1610 à 1660* (P. HUMBERT), *La théorie des coniques chez APOLLONIUS* (P. ELUECQUE), *VARIGNON et les progrès de la statique* (P. COSTABEL), *Le tribunal astronomique en Chine au XVII<sup>e</sup> siècle* (R. P. BERNARD-MÂITRE).

Une permanence a été organisée chaque mercredi au siège social du groupe (Bibliothèque d'histoire des sciences du Centre International de Synthèse).

Notons encore que le groupe a participé à la rédaction de la *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, organe du Centre International de synthèse dont la publication se déroule sous des auspices favorables.

Le groupe français a bénéficié pour la nouvelle année d'une subvention de l'Académie des Sciences de Paris.

Le Président,

G. BACHELARD.

Le Secrétaire,

R. TATON..

## PAYS-BAS

L'INSTITUT D'HISTOIRE DE LA MÉDECINE, DES MATHÉMATIQUES  
ET DES SCIENCES EN 1948

L'Institut d'Histoire de la Médecine, des Mathématiques et des Sciences, formant le groupe néerlandais de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences, a tenu deux séances en 1948. La séance de printemps a eu lieu à Hoorn le 22 et le 23 mai.

Il est vrai qu'une réunion dans une petite ville — Hoorn a 12.000 habitants — a ses inconvénients et qu'une ville universitaire amène plus de propagande pour l'Institut et ses principes, mais d'autre part la première stimule le commerce et l'amitié des membres, pendant que l'intérêt des habitants et des autorités locales a une influence agréable et propice.

Le samedi soir M. Thijs Mol (Arnhem) fit une conférence sur l'ancienne pêche à la baleine chez les Néerlandais. Une petite mais intéressante exposition d'objets relatifs à la pêche de la baleine, collection particulière de M. Mol, illustrait cette conférence.

A neuf heures, les assistants se rendirent à l'Hôtel de Ville où ils furent reçus par le maire et le Conseil municipal. Le maire, M. H.-C. LEEMSHORST, souhaita la bienvenue aux membres de l'Institut et prononça une allocution dans laquelle il donna un aperçu de l'histoire de Hoorn, la ville où est né Jan Pieterszoon COEN, le fondateur des Indes Orientales Néerlandaises. Le président de l'Institut, Dr A. SCHIERBEEK, répondit à ce discours et ensuite on servit le thé. Après cela on visita l'ancien bâtiment qui est maintenant l'hôtel de ville.

Une réunion officieuse dans le café-restaurant « De Roskam » réunit les membres jusqu'après minuit.

Comme d'habitude, on commença le dimanche par une réunion privée, où les rapports divers sont lus et quelques propositions discutées, suivie de l'élection de quatorze membres, dont sept étaient déjà membres adhérents. Au Conseil il y avait deux vacances, le Dr A.-J.-M. LAMERS avait démissionné, en raison de ses occupations. A sa place l'assemblée élut, suivant la proposition du Conseil, M. J.-H. SYPKENS-SMIT. Le secrétaire, Dr D. BURGER, démissionnaire selon le tableau de roulement, fut réélu.

Ensuite M. J.-C. KERKMEIJER, citoyen honoraire de la ville de Hoorn, fit une causerie intéressante, avec projections lumineuses, sur l'histoire et l'architecture de sa ville. Cette conférence fut suivie d'une promenade dans la ville, sous la conduite de guides officiels. L'attention des membres de l'Institut fut surtout attirée par la façade pittoresque mais curieusement asymétrique de l'ancien hôpital Saint-Jean.

Au déjeuner, où trente-sept personnes, membres et invités, étaient rassemblées, le président eut l'occasion unique de pouvoir souhaiter la bienvenue en même temps au premier citoyen et au citoyen honoraire, MM. LEEMHORST et KERKMEIJER, réunis à la même table.

L'après-midi fut consacrée à une réunion scientifique. Le professeur R.-J. FORBES (Amsterdam) fit un compte rendu de la situation de l'enseignement de l'histoire des sciences aux Pays-Bas. Après lui, le Dr K.-T.-A. HALBERTSMA fit une conférence intitulée : « Trois médecins-littérateurs de Hoorn au xvi<sup>e</sup> siècle, Hadrianus JUNIUS, Dirck VELIUS et Pieter HOOGERBEETS ». En relation avec cette conférence, une petite exposition de portraits et de livres retint l'attention de l'assistance. Finalement, le Dr G. TEN DOESSCHATE (Utrecht) fit une conférence intitulée : « Grandeur apparente », qui donna lieu à une discussion animée.

La réunion d'automne a eu lieu le 6 et le 7 novembre dans la salle des actes de l'Institut Teyler, à Haarlem, qui formait un cadre digne pour cette séance solennelle pour trois raisons : l'Institut célébrait ses 35 ans d'existence, on commémorait la naissance en 1548 du Néerlandais — ou plutôt du « Grand-Néerlandais », car STEVIN est né à Bruges en Flandre — Simon STEVIN, et, pour finir, il y avait parmi nous un savant étranger, invité pour faire une conférence.

Le samedi soir on put entendre les conférences suivantes :  
 Professeur R.-J. FORBES (Amsterdam) : NEWTON comme alchimiste.  
 Thijs MOL (Arnhem) : Le cancer et la médecine populaire.  
 Professeur Dr H. FREUDENTHAL (Utrecht) : Un problème de calcul numérique des Babyloniens jusqu'à nos jours.

Après la séance, plusieurs membres encore se réunissent moins officiellement, il est vrai, au restaurant Brinkmann, où beaucoup de problèmes scientifiques furent discutés.

Le dimanche, on commença par la réunion privée, puis le président Dr SCHIERBEEK ouvrit la séance commémorative par une courte allocution. Il commémora les mérites de deux membres de l'Institut, le Dr M.-A. VAN ANDEL qu'à notre grand regret la mort nous a arraché, et le Dr J.-A. VOLLGRAFF. Au nom de l'assemblée il remit deux médailles d'honneur, l'une à Mme Veuve VAN ANDEL, accordée à titre posthume, l'autre au Dr VOLLGRAFF. Ensuite le secrétaire, Dr BURGER, obtint la parole pour un discours commémoratif. Il attira l'attention sur les résultats obtenus pendant les 35 années, et aussi sur les objectifs que nous n'avons pas encore atteints. A la fin il remit au président le premier exemplaire du mémorial qu'il avait écrit.

Le Dr E.-J. DIJKSTERHUIS (Oisterwijk) fit ensuite une conférence sur Simon STEVIN, après quoi les assistants visitèrent l'exposition de Steviniana, rassemblés pour cette occasion. La plupart d'eux firent le tour des salles de l'Institut Teyler, où ils contemplèrent les belles collections d'anciens instruments scientifiques, les livres et les tableaux.

Au déjeuner officiel au restaurant Brinkmann 45 personnes étaient présentes.

L'après-midi les conférences suivantes eurent lieu :  
 Professeur Dr Antoine DOBROVICI (Bucarest) : HIPPOCRATE, les origines de la biologie (Conférence en français).  
 Ing. J. VOSKUIL (Geldermalsen) : Est-ce que Cornelis DREBBEL se range parmi les inventeurs de la lanterne magique?



D<sup>r</sup> H.-J. DROSSAART-LULOFS (Emmen) : Considérations d'ARISTOTE sur les plantes.

Pour conclure, quelques remarques encore.

Le Musée d'Histoire des Sciences à Leiden est devenu Musée de l'Etat. Nous espérons que ce fait sera un signe que l'Etat s'intéressera un peu plus que jusqu'ici au sujet de l'histoire des sciences. Le directeur dudit musée, D<sup>r</sup> C.-A. CROMMELIN, et le vice-directeur professeur D<sup>r</sup> J.-C. VAN DER KLAUW, qui ont fait beaucoup pour ce musée, ont démissionné. L'Etat a nommé Mlle D<sup>r</sup> Maria ROOSEBOOM directrice. La bibliothèque de l'Institut, qui était logée pendant de longues années dans la clinique d'ophtalmologie de l'hôpital universitaire de Leiden, est domiciliée maintenant dans le *Musée de l'Etat de l'Histoire des Sciences*, Steenstraat 1-A, Leiden. Le D<sup>r</sup> C.-A. CROMMELIN est resté directeur de la bibliothèque et le D<sup>r</sup> J.-E. KROON bibliothécaire. Nous espérons qu'ici se développera favorablement un centre d'étude.

Le D<sup>r</sup> J.-H.-O. REIJS, directeur du *Cabinet des Médailles, Scientia Medica et Naturalis in Nummis*, nommé par l'Institut, est décédé subitement. Le Conseil a nommé à sa place Mlle D<sup>r</sup> M. ROOSEBOOM, espérant que ce Cabinet, qui n'est pourtant pas une institution de notre Institut seul, trouvera au Musée de l'Histoire un asile en rapport avec son but.

L'enseignement universitaire de l'histoire des sciences n'a pas fait beaucoup de progrès. Nous nous réjouissons du fait que le D<sup>r</sup> H. ENGEL est chargé du cours de l'histoire de la zoologie à l'Université Municipale d'Amsterdam, mais l'enseignement aux trois universités d'Etat à Leiden, Utrecht et Groningen, ne montre aucun progrès. Une requête au Ministre de l'Instruction publique a été rejetée par suite du manque de fonds.

*Le Secrétaire* : Dionys BURGER.

## Comptes rendus critiques

---

R. J. FORBES, *Cultuurgeschiedenis van Wetenschap en Techniek*. Den Haag « N. V. Maandblad Succes », s. d. (1948). No. 1 of the series « Universiteit voor zelfstudie ». 502 pp., 105 ill. and 37 figs. 16 × 21 cm., cloth. Fl. 12,50.

This work by professor FORBES of the University of Amsterdam is the first book in the Netherlandish language, to give a complete outline of the History of Science through the ages. The general interest in the History of Science is growing in the Netherlands as everywhere and so the book FORBES wrote supplies a real need, as it can help in teaching, e. g. for High School lectures, though it is written for the general reader.

The book gives us an account of the development of Science as a factor of World History. In my opinion the carrying out of this idea on so extensive a scale is quite new. The author has performed this task — by no means an easy one — very well. FORBES himself has specialised in technology, chemistry and the ancient Near-East and it must have been difficult for him to prevent his special subjects from predominating over the rest.

The work gives us a general view how the development of Science has been influenced by outside factors and on the other hand how Science is affected by historical events and circumstances. From beginning to end the reader is forced to bear in mind that Science has not a history of its own, but that it is growing as a part, though an important part, of Human Culture.

The book is divided into nine chapters. The first deals with the problem : « What is an Invention or a Discovery? » In each of the following eight chapters a clearly defined period is treated. Each chapter begins with a short summary of the historical facts and Data, followed by a concise outline of the scientific ideas of the period, while the conceptions of some philosophers are discussed, then the various branches of Science come up for discussion one by one and finally an enumeration is given of the most important discoveries and inventions.

The eight chapters deal with the following periods : I. The Stone-Age; II. The Ancient Near-East; III. The Classics, Greece and Rome; IV. Byzantium and the Arabs; V. The Middle-Ages; VI. The 16th and 17th centuries; VII. The 18th century; VIII. The 19th and 20th centuries. This summary makes it clear that it will be a good thing too for « real » historians to get a general view of this aspect of Human History by reading this book. It is indeed a concise handbook but an extensive one at the same time. We must congratulate the author on having steered a laudable middle course.

We have to deal here with the personal conception of FORBES, who had to find his way. The work is an original one and I think it is the first of this kind not even in the Netherlands. There are the inevitable little inaccuracies, e. g. on page 223 we are told that GALILEO did his experiments with falling bodies from the tower of Pisa, a tradition not believed in any more, and on page 226 the remark on the chain-curve is not quite correct, but a man who is too keen on avoiding mistakes, will not be able to write a book like this. Personally I regret that the author who mentioned the enormous influence the invention of bookprinting had on the growth of Human Culture, did not mention the influence mankind received from the invention of photography which certainly has been of great importance as well.

On the other hand we rejoice at the fact that the author, who did not forget to deal sufficiently with the latest investigations as to the structure of the atom, did not conclude his story of the History of Science with an Apotheosis of the atomic bomb as the nec-plus-ultra in science.

The book has been excellently produced and the illustrations are well chosen and apt. In short, we have here a book of high value suitable to stimulate interest in the study of the History of Science, a book, that can serve as a guide for teaching this new branch of education and so it has come just in time. It will not be easy to write a book on the same subject and for the same purpose that will equal this first specimen of a new kind.

D. BURGER.

G. P. MAJUMDAR, *Some aspects of Indian civilization (in plant perspective)*. 1 vol., III + 450 pp. Published by the Author, 19 Ekda-lia Place, Ballygunj, Calcutta; 1938.

The book under review was intended to evaluate the contribution of plant life to the Indian civilisation, but has outgrown its original plan in both scope and treatment. In its present form the book is a short treatise on certain social aspects of ancient Indian civilisation, in which plants have received a more or less detailed treatment.

In his book, Professor MAJUMDAR has presented before the reader the material aspect of Indian civilisation. For example, food and drink, dress, toilet, furniture, conveyances, trade and commerce, health and hygiene,

hearth and home, domestic rites and rituals, comprising 9 chapters of the book along with a chapter on « ode to Plants ». All these aspects of Indian social life are inseparably connected with the plants and plant products. Plants after all are the basic natural resources on which human beings are ultimately dependent for food, clothing and shelter. It is no less true even for the modern industrial age when man has wrested the secret of nature and is utilising it to serve the human needs.

Professor MAJUMDAR, in his book, has covered a period from Vedic age (circa 2.500 BC) to about 1.300 AD. During this period, the Indian civilisation emanating from the Indus Valley region has spread all over India and beyond in different ecological conditions, thus undergoing transformation in many of its aspects. The evolutionary steps in some of these (such as food, dress, etc.) have been indicated by the author. In this short review, a few interesting points in the book will be presented only.

From the botanist's point of view, it is interesting to note that the meals of the Vedic Indian consisted of rice and barley (p. 23). Wheat is mentioned in later treatises, *Maitreya Samhita* and others (p. 33) and in *Arthashastra* and *Sukraniti* (p. 28). The utilisation of Vrihi (Paddy) in Vedic age in the Indus Valley region is interesting since wheat is the staple food of the people of the region at present and paddy is used in Kashmere. Of the drinks mentioned in Vedic age, *Soma* is the most famous. To this drink, obtained from an unidentified creeper, has been attributed many divine qualities (p. 44). At a later age, one finds mention of different kinds of drinks with the names of plants from which these are derived.

In the chapter on dress, the author shows that men and women in the Vedic age were dressed in at least three pieces of garments along with a head-dress, whereas bark was utilised by certain lowly sections of the people. Speaking on the evolution of dress, the author points out the existence of garments of grass and of leaves, then barks of trees and skins of certain animals which finally gave place to clothing of different materials, woollen, silk, cotton, flax, etc... Mention is also made of the head-dress, foot-wear, umbrella and sticks as accessories to garments, and also of washing, cleaning and dyeing of the wearing apparels. The author presents the opinion of a few who consider India to be the original home of cotton. It is interesting to mention here, that MARCO POLO in describing Malabar says : « The finest and most beautiful cottons are manufactured (here) that can be found in any part of the world » (p. 206). Whereas WILLIS states : « poorest qualities (of cotton) come from India » (Dictionary of the Flowering plants and Ferns, 1948, p. 182).

Toilets, including jewellery, which are discussed in one chapter, had undergone a process of evolution and came almost to the point of perfection during the material progress in Hindu civilisation. Almost all the toilet requisites were plants products, such as washing necessities, incense, perfumes, scented oil, coryllium, cosmetics, flowers and floral garlands.



The section of furniture receives an exhaustive treatment. 15 different types of household furniture are listed for Vedic Age and more than 25 for the *Bhikkhus*, *Sramanas* and *Brahmanas* of the Buddhist age. Description is also given of the types of furniture used by the richer and fashionable class of people. The basic materials from which the furniture were made were, bark, grass, roots, bulrushes, and woods of different kinds.

The author gives the details of means of land and water transport, in which timber played a very prominent part. Of curious interest is the means of transport by air (p. 142). In almost all ages and all countries, imaginative minds have considered air transport and attempts have also been made to fly and construct flying machines. It is no wonder, therefore, that in the epics of India, we find mention of air-chariots. The book under review refers to two kinds of flying machines, one for solo flight, the other for carrying passengers. The method of construction is also mentioned.

Under trade and commerce, various aspects have been dealt with, including glass manufacture, metallurgical and chemical arts, iron, steel, and commodities which are mostly of plant origin. The names of timbers used for export trade are also given.

Of the matters discussed under health and hygiene, special mention should be made of the knowledge of surgery; description is given of the dissection of corpses and of the surgical apparatus, instruments, suture materials, and the knowledge of anaesthetics drugs. The author quotes that « the Hindu surgeons performed lithotomy, could extract the dead foetus, perform Caesarian operation, amputation; could remove foreign matters from body, were used to paracentesis, thoracis, and abdominis; could set bones' etc. » (p. 241).

In chapter on hearth and home, is given the town planning, the house construction for common people, rich and the royalties, hermits and others. Building materials apart from bricks stones were exclusively of plants, for examples, trees, bamboos, canes and grasses. Different types of cementing materials mostly of plant origin used to be prepared and utilised.

In chapter X are given the rites and rituals from pre-natal up to post-obituary ceremonies. An interesting point in this connection is the practice of the burial of the dead in the Vedic age, which is completely superseded in the present age by cremation.

The book of this kind will necessarily be somewhat speculative. Hindus in ancient India made a useful contribution to chemistry, mathematics, metallurgy, medicine, surgery, etc... For a proper understanding of the contribution of Hindus to the science of Botany which has been dealt very briefly by the author in the first chapter of the book under the heading « Knowledge of plants », one should refer to his work « *Vanaspati* », a treatise on Ancient Indian Botany in relation to Agriculture and Medicine, and also *Upavana-Vinoda*, an ancient treatise on arboriculture by SARNGADHARA, a courtier of King HAMMIRA (1285-1301), trans-

lated and edited by the same author, dealing with « classification of plants, selection of seeds, their sowing, the process of planting, watering of plants after planting, protection and treatment of plants in health and disease, nourishment, recipe for a nourishing solution, methods of propagation of plants, etc. » (p. 19).

It is obvious that the practical and analytical minds of the Hindus would grasp the principles of the applied aspects of Botany, such as agriculture, arbori-horticulture, etc. Further that they would also have a knowledge of ecology, descriptive botany, and taxonomy while dealing with the collection and identification of medicinal plants, which made a considerable progress in ancient India.

The evaluation of knowledge of physiology of plants seems, however, to be rather difficult. The suggestion of carbon-dioxide within parenthesis (p. 8) with reference to the process of assimilation is to some extent misleading. It is a moot point again, how far the reference quoted by the author from *Mahabharata* (p. 8) supports the statement of the author that « thus all the main factors in connection with the absorption, transport and assimilation of food materials were known to the Hindus long before Stephen HALES demonstrated them in 1727 AD ».

Further, under nomenclature (pp. 11-12) the citation of the opinion of Sir William JONES that « LINNAEUS himself would have adopted (the Hindu principles of taxonomical nomenclature) had he known the learned and ancient language of this country (*Sanskrit*) » is merely speculative.

The book is well documented and has a comprehensive bibliography and subject index at the end, and a list of abbreviations used in the text at the beginning of the book. There is, however, one suggestion. When referring to source books (the ancient Indian literature), the author has omitted to mention the period when these were originally written with the result that the various evolutionary aspects are only imperfectly followed. The arranging of these source books periodwise in a separate bibliography will greatly enhance the value of the book.

The book puts forward admirably certain aspects of Indian civilisation with particular reference to plants and plant products. It will be found very profitable and stimulating to those who are interested in the subject.

Unesco, April 4, 1949.

S. N. DASGUPTA.

MORRIS R. COHEN and I. E. DRABKIN, *A Source Book in Greek Science*.  
XXI + 579 pp. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. London, 1948.  
Price 49/6.

No doubt all historians of science are familiar with the series of source books edited by Prof. Gregory D. WALCOTT and published by McGRAW-HILL. The four earlier volumes, dealing with astronomy, mathe-

matics, physics and geology respectively, have given selected sources on these four sciences from the Renaissance to the end of the nineteenth century. Further volumes are planned. However, quite rightly, a decision was taken in 1948 to publish a Source Book in Greek Science and later a Source Book in Medieval Science. This decision was excellent, for source books of this kind form a good survey of the field for students new to this branch of the history of science and they have the merit, if well selected, to present some important texts not so easily available in any library.

This volume was left to the care of Prof. COHEN and Dr DRABKIN. Unfortunately the first died in 1947, but the plan of this work was ready by then and Dr DRABKIN will deserve our full praise for completing a well-designed source book. Books of this kind are difficult to compile. Every critic will be able to quote a few texts which he would have liked to add to this collection. Still a fair critic should admit that the contents are well balanced. As we possess an admirable collection of Greek mathematical texts in the volumes by HEATH, the editors have devoted only 90 pages to mathematics. Astronomy and mathematical geography get 90 pages, physics and applied physics 170, chemistry and chemical technology 25, geology and meteorology 20, biology 75, medicine 65 and physical psychology 30 pages.

Remembering the partiality of Greek scientists to certain fields of science it would seem that this is a fair selection and deals with each branch according to the merits of classical achievement. There has been no over stressing of the importance of any of them. Most of the extracts given have been reproduced in the best translation available, and a number of diagrams and reproductions illustrate the text. Some of these illustrations are not quite upto standard, for instance the map on page 178 (taken from KIEPERT?) is difficult to read. But these are very minor flaws. Modern annotations and references are given with the text and help to take away much of the embarrassment which often besets the student new to this field.

The ten page section on further literature present a carefully selected number of reliable books and there is a good index of names. We may conclude in saying that this new volume certainly comes up to the high standard set by the editor for the series in general.

Amsterdam, February 11, 1949.

R. J. FORBES.

Troy Wilson ORGAN, *An Index to Aristotle*. In-8°, pp. VI + 181, Princeton University Press, Princeton, 1949.

Tout le monde connaît l'excellente traduction anglaise des *Œuvres* d'ARISTOTE publiée par l'Université d'Oxford sous la direction de W. D. Ross et (plus tard) de J. A. SMITH, indubitablement la meilleure de toutes

celles qui existent; et tout le monde en connaît le défaut principal, à savoir le manque de concordance terminologique.

En effet, ainsi que nous le rappelle très justement M. ORGAN, les traductions de l'édition d'Oxford ont été faites par une série de savants, et le travail s'est étendu sur un laps de temps considérable (1908-1931). Aussi certains termes-clés de la philosophie aristotélicienne, tels par exemple que *σοφία* ou *φρόνησις*, etc... ont été traduits de façons très diverses. Ce qui fait que, malgré l'existence d'index partiels dans chaque volume (index qui, malheureusement, ne donnent pas les termes *grecs* mais seulement leurs équivalents *anglais*) un lecteur ne sachant pas le grec — et c'est hélas! le cas de la grande majorité — est incapable de s'y retrouver et de retrouver l'unité, ou la diversité, de la pensée aristotélicienne.

C'est à ce défaut que remédie l'*index* de M. ORGAN en rétablissant la concordance grecque, masquée par la divergence anglaise, par des renvois (*cross references*) aux termes connexes. Travail ingrat mais éminemment utile. Aussi lui vaudra-t-il la reconnaissance de tous ceux dont il facilitera la tâche — je pense aux étudiants et aux professeurs; et de tous ceux — et je les souhaite nombreux — à qui il évitera un certain nombre de bévues.

Paris.

Alexandre KOYRÉ.

DE LACY O'LEARY, *How Greek Science passed to the Arabs*. London, Routledge & Kegan Paul, 1948. In-8°, 196 pp.

C'est un manuel extrêmement pratique sur l'histoire de la science arabe que nous offre M. O'LEARY et les spécialistes eux-mêmes pourraient compulsier avec profit un memento aussi commode qui n'est cependant qu'un travail de vulgarisation destiné aux simples étudiants.

L'auteur de cet intéressant ouvrage a voulu montrer par quelles voies les œuvres scientifiques de la Grèce antique ont atteint les Arabes, c'est pourquoi il a été amené à étudier l'histoire de l'Orient Médiéval en fonction de la science, depuis l'invasion macédonienne jusqu'à l'apogée de la science arabe, vers l'an 1000. Il a même eu l'originalité de franchir délibérément le bassin oriental de la Méditerranée et la classique frontière de l'Euphrate, pour s'aventurer à Bactres et même jusqu'à Patalipoutra, étudiant l'Inde des Mauryas, des Sacas, l'Iran des Kushanas, des Parthes et des Sassanides, sans oublier, bien entendu, Alexandre et l'Empire Romain, Byzance et le Christianisme des premiers siècles, avant d'aborder le problème de la science arabe proprement dite.

Le sujet est vraiment trop vaste et trop peu étudié pour que l'œuvre de M. O'LEARY ne présente pas de lacunes. Comme la plupart de nos historiens actuels, l'auteur essaye de ramener à une seule civilisation et à une seule pensée la culture assyro-babylonienne, celle de l'Égypte pharaonique, la civilisation gréco-romaine, celle de l'Inde antique et celle du



Moyen-Orient Médiéval. Selon lui, la vraie science n'a jamais été que grecque, la vraie religion n'a jamais été que le christianisme tel qu'on le comprend aujourd'hui et, en dehors de ce domaine-là, il ne s'agit que de déviations de la pensée, d'hérésies, d'erreurs ou de superstitions. Nous sommes infiniment touchés par sa bonne foi et par son amour de ce qu'il croit être la vérité; mais son point de vue ne saurait être partagé par les savants du monde entier. Ce que M. O'LEARY n'a pas saisi du tout, c'est la profonde unité de la culture originale du *Moyen-Orient Médiéval*. Nous employons ici une expression intelligible aux Occidentaux de préférence au Karshvar *Khvaniratha* de l'Avesta, des textes sassanides, arabes et persans. Le Karshvar ou *grand compartiment culturel* en question était entouré, selon les Perses, par six autres : à savoir : 1° le Monde Chinois; 2° le Monde Indien; 3° le Monde Berbère; 4° le Monde Greco-romain (= le bassin de la Méditerranée); 5° l'Extrême-Occident et enfin 6° le Tourân (= la Sibérie). Le *Khvaniratha*, appelé *Oriens* par les vrais Romains qui en sentaient très bien l'unité et l'individualité, sera appelé *Islam* par les Européens.

Le *Moyen-Orient Médiéval* fut le berceau d'une culture nettement individualisée et originale qui se répandit sur les côtes septentrionales de la Méditerranée par le soin des Micrasiates (= les Byzantins) et en Afrique du Nord par eux et par les Arabes. C'est encore cette même culture qui, dès l'époque sassanide, s'est répandue en Chine et dans l'Inde. Par culture nous n'entendons pas telle religion ou telle langue en particulier (car les rites et les grammaires qui ne sont, après tout, que de simples techniques se prêtent et s'empruntent aisément d'un monde à l'autre), mais bien plutôt un *style* religieux, un *style* philosophique, un *style* poétique, architectural, scientifique et même mathématique — choses qui sont toujours enracinées dans le paysage, dans les races qui le peuplent et que nous pouvons considérer comme « indigènes » exactement au même titre que la flore et la faune. Sans ce *relativisme* on ne comprendra jamais l'évolution historique des différents peuples et, par conséquent, des différentes sciences. Loin de nous l'idée de mépriser des notions absolues, telles que la *Logique*, le *Mysticisme*, la *Poésie*, l'*Architecture*, etc., mais chaque ensemble culturel possède-t-il encore sa façon personnelle de raisonner, de penser, de sentir, de bâtir, etc... Autrement dit, l'*absolu* et le *relatif* n'existent que grâce l'un à l'autre. Les philosophes et les théologiens pensent l'*absolu*, et c'est là leur devoir, mais nous historiens, nous étudions le *relatif*, car pour nous chaque fait historique *est lié* à un point dans l'espace et le temps. L'Histoire de la science est tout à fait autre chose que la Science, l'une est l'étude du *relatif* et l'autre la pensée absolue. Dès lors, il est presque-comique de comprendre sous le nom de science « grecque » l'algèbre chaldéo-sassanide d'un DIOPHANTE et les traités alchimiques byzantins des III<sup>e</sup>, IV<sup>e</sup>, V<sup>e</sup>, VI<sup>e</sup> et VII<sup>e</sup> siècles exactement au même titre que les études d'ARCHIMÈDE ou de HÉRON d'Alexandrie. Le fait que ces deux sortes de science furent exprimées en *langue grecque* ne suffit pas pour les attribuer aux Hellènes antiques. Ainsi Roger BACON et François BACON, Albertus MAGNUS et DESCARTES ne sont pas des

philosophes romains du fait qu'ils ont écrit en *latin*. Ils sont culturellement apparentés à l'ensemble des savants anglais, allemands et français de leur propre monde culturel. De même, les savants byzantins tout en étant « grecs » et « chrétiens » sont beaucoup plus apparentés aux savants scythes d'Ujjain (Inde, iv<sup>e</sup>, v<sup>e</sup>, vi<sup>e</sup> siècles), aux savants sassanides et arabes qu'aux Grecs de l'« Antiquité », ou bien qu'aux savants de notre Extrême-Occident. Le *Christianisme* qui groupe à la fois les Abyssins et les Irlandais, les Nestoriens du Malabar et PASCAL; l'*Islamisme* qui réunit les Sénégalais et les Kirghiz, les Malais et les Ottomans; le *Bouddhisme* qui englobe les Japonais et les Thibétains, les Mongols et les Cinghalais; la *langue grecque* parlée par PÉRICLÈS, par les COMNÈNES et par les Phanariotes du xix<sup>e</sup> siècle; la langue arabe parlée par MAHOMET et par AVICENNE, par IBN HALDUN et par TAMERLAN ne sont que des *catégories absolues*, elles ne correspondent pas toujours exactement aux *catégories réelles* du sentiment des peuples.

La question posée à notre regretté ami Sir Denison Ross : « How and in what form, the Greek and Latin writers found their way to the ken of the Arab or Persian or Turkish student » et dont M. O'LEARY a tiré le sujet de son livre, nous a fait penser au très célèbre « Comment peut-on être Persan? » de MONTESQUIEU. Répondre à l'une comme à l'autre de ces deux questions nécessiterait la composition d'une encyclopédie en 100 volumes. Toutefois nous admirons le talent d'un auteur qui a su répondre en moins de 200 pages à une question aussi vaste.

Pour ce qui est des nombreuses fautes de détails qu'on rencontre çà et là dans son ouvrage, elles sont largement compensées par de très précieuses informations sur l'histoire des courants philosophiques dans le Proche-Orient, ce dont nous le félicitons.

Aly MAZAHERI

C. Grant LOOMIS, *White magic, an introduction to the folklore of Christian legend*. 1 vol. in-8°, VII + 250 pp. Cambridge, Mass., the Mediæval Academy of America, 1948 (*The Mediæval Academy of America Publication*, no. 52).

La magie, pouvoir mystérieux, permettant d'agir en dehors des lois naturelles sur les êtres vivants et sur les corps inanimés, n'est en soi ni bonne, ni mauvaise, mais elle peut être au service de l'égoïsme et de la haine, ou au contraire employée pour le bien.

Aux yeux du chrétien, la première est celle des sorciers et des sorcières qui, voulant le mal, ont conclu un pacte avec les puissances des ténèbres; c'est la magie noire. La seconde, dont les effets sont bienfaisants, est l'apanage des saints; on la nomme magie blanche et c'est elle qui fait le sujet de ce livre.

Bien que les faits surnaturels ne soient absents ni des Évangiles, ni de l'Ancien Testament, on peut admettre que le miracle n'apparaît guère comme un élément important de la littérature chrétienne d'Occident

avant la fin du vi<sup>e</sup> siècle, marquée par les œuvres de GRÉGOIRE DE TOURS. L'Eglise avait alors compris que la croyance en la magie était trop ancrée chez les populations naguère païennes pour pouvoir être extirpée des esprits et il lui parut préférable de substituer aux antiques superstitions des récits également merveilleux, mais s'accordant mieux avec la foi nouvelle. Encore faudra-t-il attendre quelques siècles avant d'assister au plein épanouissement des légendes hagiographiques.

On ne trouvera pas dans le présent ouvrage un répertoire complet des miracles des saints. La tâche de les relever qui excéderait les forces du plus infatigable des compilateurs, serait au surplus assez vaine, car elle n'aboutirait qu'à une répétition à l'infini de faits semblables entre eux.

LOOMIS a pris pour point de départ de ses recherches les *Acta Sanctorum* publiés par les Bollandistes, dont, avec une patience méritoire, il a dépouillé les soixante-quatre volumes in-folio; après quoi il s'est tourné vers d'autres collections de légendaires qui sont énumérées à la page 134.

Des données que lui ont fournies ces lectures, il a écarté les prodiges reconnaissant pour cause unique la foi de celui en faveur duquel ils ont été accomplis. C'est ce qu'on constate généralement dans les guérisons miraculeuses qui, la plupart du temps, sont dues à des prières exaucées. Ne doivent être considérés comme du domaine de la magie blanche que les cas où la prière s'est doublée d'une pratique spéciale, toucher de reliques, port de talismans ou d'objets consacrés, absorption de poussières recueillies près de la tombe du saint, etc.

Cette élimination faite, il n'en restait pas moins un amas énorme de matériaux qu'il s'agissait de classer. L'auteur a imaginé de les répartir entre douze chapitres dont voici les titres :

I. L'enfant prodige (faits miraculeux ayant accompagné la naissance du saint ou s'étant produits dans son enfance). — II. Les quatre éléments. — III. Les cinq sens. — IV. Les animaux. — V. Prescience et science divine, comprenant cinq sous-groupes : prophétie, don des langues et connaissances miraculeusement acquises; le Diable et la magie noire; magie noire contre magie blanche; incubes et succubes. — VI. Pouvoir sur la matière, quatre sous-groupes : métamorphoses; restauration, soit réparation d'un objet endommagé ou détruit, restitution du fruit d'un larcin, remplacement d'un membre mutilé, rappel à la vie d'un cadavre humain ou animal; multiplication de biens terrestres et dons du ciel; actions à l'encontre des lois régissant la matière, telles que suppressions d'obstacles ou constructions miraculeuses. — VII. Déplacements par mer et sur terre, transports aériens de personnes ou de choses. — VIII. Croissances prodigieuses, celles-ci n'affectant pas seulement le règne végétal, puisqu'il arrive que l'allongement soudain de la chevelure ou même le foisonnement d'une barbe sauvegardent la pudeur d'une vierge. — IX. Tabous et châtements. — X. Guérisons. — XI. Légendes populaires et magie blanche. — XII. Divers.

Dans ces douze chapitres, chaque type de miracle est représenté par

un petit nombre d'exemples choisis par l'auteur, ceux qu'il jugeait les plus caractéristiques, ce qui ne veut pas dire qu'ils sont toujours les plus universellement connus. Pour les sources bibliographiques, tant des exemples cités que des faits analogues, on se reportera aux notes qui ne couvrent pas moins de 85 pages.

Le volume se termine par deux tables dont la première est celle des noms de saints cités dans l'ouvrage.

Ernest WICKERSHEIMER.

George SARTON, *Introduction to the History of Science*. Vol. III : *Science and learning in the Fourteenth century*, in two parts; 26 × 19; XXXV + X, 2.155 pp., 46 ill. Baltimore, 1948.

En 1948 a paru le troisième volume de l'*Introduction* de George SARTON, ouvrage qu'on attendait avec tant d'impatience. Alors que le premier volume embrassait la science depuis ses origines jusqu'au XI<sup>e</sup> siècle, le deuxième volume s'occupait seulement des XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles. Le dernier volume considère uniquement un siècle, le XIV<sup>e</sup>. Nous regrettons beaucoup que M. SARTON nous annonce que c'est là le dernier volume de son *Introduction*. Nous comprenons parfaitement que, étant donné le développement que cet ouvrage avait assumé, il était impossible qu'un seul homme pût le conduire jusqu'à l'époque contemporaine; mais nous aurions été satisfaits (et la chose est encore possible, étant données les notes qu'il a déjà prises) s'il nous avait donné aussi le XV<sup>e</sup> siècle. En effet, à partir du XVI<sup>e</sup>, les publications que l'on peut aisément consulter sont relativement nombreuses, en excluant ce qui concerne l'Extrême-Orient, qui d'ailleurs, à cette époque, perd de son importance. Même si SARTON consentait à nous donner ce XV<sup>e</sup> siècle, cela n'exclurait pas qu'un ouvrage pareil à celui de son *Introduction* fût utilement préparé par d'autres historiens capables d'accomplir cette tâche, ou par la collaboration de plusieurs savants; mais pour le XV<sup>e</sup> siècle, un ouvrage semblable est absolument indispensable, et personne n'a la préparation de M. SARTON.

Si nous examinons, en les confrontant, les trois volumes de l'*Introduction*, respectivement datés de 1927, 1932 et 1948 (non 1947 comme l'on trouve imprimé dans la page de titre de la première partie), nous pouvons remarquer que l'exposé se fait progressivement, toujours plus ample et plus précis. Aussi les pages consacrées à chaque demi-siècle (c'est la division adoptée par SARTON) sont-elles toujours plus nombreuses. Certainement, il aurait été souhaitable que les chapitres du premier volume eussent été aussi développés que les derniers. Mais il ne faut pas trop regretter qu'ils ne le soient pas en pensant que cela a permis à SARTON de nous donner, d'une façon jamais tentée auparavant, presque tout le Moyen-Age. En effet, alors que pour les Grecs nous avons d'autres histoires ou d'autres dictionnaires satisfaisants (le PAULY-WISSOWA, par exemple), qu'on peut consulter avec profit, ce qu'on a pour le Moyen Age est bien maigre, et ce vide est maintenant comblé par l'*Introduction*.



Observons en même temps que les derniers chapitres du premier volume sont beaucoup plus développés que les premiers. Aussi les premiers savants arabes sont considérés d'une manière qu'on peut qualifier de bien satisfaisante.

Ici surgit la question d'une nouvelle édition de l'*Introduction*, où l'ouvrage serait *mis au point*. M. SARTON lui-même écrit que s'il devait préparer une nouvelle édition de son premier volume, il lui faudrait beaucoup plus de temps que celui qu'il employa pour l'écrire la première fois. Les dimensions de l'ouvrage entier sont d'ailleurs si grandes, qu'il n'est pas aisé de l'imprimer à nouveau, si l'on excepte des réimpressions photomécaniques. Il serait ainsi très convenable de publier à part, dans des volumes spéciaux, tous les *addenda* qu'on a publiés ou qu'on va publier à ces trois volumes, en les ordonnant d'après les pages mêmes de l'*Introduction*. Ces *addenda* sont régulièrement publiés dans les fascicules d'*Isis*, et la collection complète de ceux-ci ne se trouve pas aisément à la disposition de ceux qui s'intéressent à l'histoire des sciences et possèdent les volumes de l'ouvrage fondamental.

Mais examinons de plus près ce troisième volume nouvellement paru.

Comme auparavant, l'étude détaillée des savants ou des ouvrages de chaque demi-siècle est précédée d'une vision d'ensemble de celui-ci. Ces chapitres sont destinés surtout à la lecture, alors que les autres parties servent surtout à la consultation. Ces parties générales comportent 333 pages pour la première moitié du XIV<sup>e</sup> siècle et 314 pages pour la seconde. Ces *Surveys of Science and intellectual Progress*, qui forment les chapitres I et XV de ce volume, sont divisés en 14 paragraphes, divisés exactement de même que les chapitres II-XIV et XVI-XVIII, destinés à la consultation. Ce sont : I. *General Background*; II. *Religious Background*; III. *The Translators*; IV. *Education*; V. *Philosophical and Cultural Background*; VI. *Mathematics and Astronomy*; VII. *Physics, Technology and Music*; VIII. *Chemistry*; IX. *Geography*; X. *Natural History*; XI. *Medicine*; XII. *Historiography*; XIII. *Law and Sociology*; XIV. *Philology*. Ils constituent une admirable histoire suivie des sciences au cours de la période considérée, et se lisent avec plaisir et profit. A la fin du volume, on trouve de nombreux *Addenda*, rendus nécessaires par le fait que la composition et l'impression de l'ouvrage se sont prolongées démesurément (le manuscrit avait été envoyé à l'imprimerie en octobre 1943) et une *General Bibliography*. Suivent les outils indispensables pour une consultation profitable, c'est-à-dire un *General Index* très soigneux, qui occupe les pages 1913-2091, un *Greek Index* (pp. 2092-2099), où l'on signale tous les mots grecs imprimés dans le volume, et un *Chinese* et un *Japanese Index and Glossary* (pp. 2100-2155), qui se réfère à l'ensemble des trois volumes et qui donne aux noms et à certaines phrases, dans leur transcription en caractères latins, leurs équivalents en caractères chinois.

Au cours de l'ouvrage nous trouvons, comme dans tous les autres écrits de SARTON, le souci d'une rigoureuse objectivité, ce qui n'empêche pas notre collègue de proclamer franchement ses opinions personnelles et de montrer, justement, son inimitié envers toute tyrannie, y compris

les formes modernes du fascisme et du totalitarisme. Il souligne souvent, avec raison, que l'esprit qui détermina au Moyen Age certaines aberrations, n'est au fond pas différent de celui qui s'est manifesté de nos jours. Signalons, par exemple, la juste observation (p. 1140) : « The periods of prosperity and progress in the Iberic peninsula coincided with periods of international cooperation — with Cartaginians, Romans, Muslims, or Jews; the periods of fanaticism and « *limpieza* » were periods of decadence and increasing poverty. Not only was the « *limpieza de sangre* » soon followed by a « *limpieza de bolsa* »... but the « purity of blood » was always accompanied by increasing narrow-mindedness, bigotry, inhumanity. The practice of intolerance, and especially of its most hainous form, *limpieza*, enervated and ruined Spain even as it is destroying Germany under our own eyes ».

Un autre exemple, tiré de la période considérée dans le volume, et qui montre la généralité du phénomène, vient de l'Extrême-Orient. Sous la dynastie mongole, si brillamment inaugurée par KUBLAI KHAN, la Chine fit des progrès remarquables, et les arts et les sciences florissaient. Or la caractéristique de la domination mongole fut la collaboration avec toute sorte d'étrangers. Le plus illustre fut certainement MARCO POLO, mais il ne fut pas le seul. Quand la dynastie mongole fut remplacée par celle, chinoise cent pour cent, des MING (1368), cette collaboration cessa; on se persuada de la supériorité chinoise dans tous les domaines, on ne voulut que du chinois; tous les rapports avec l'étranger et l'Occident cessèrent, et la Chine se replia sur elle-même. La conséquence fut que la Chine, qui sous plusieurs rapports était à la tête de la civilisation et du progrès, perdit tout élan et tomba dans l'état de semi-barbarie dans lequel nous l'avons connue au commencement du xx<sup>e</sup> siècle.

Dans son *Introductory Chapter*, SARTON, après quelques souvenirs autobiographiques et après avoir montré comment ce troisième volume a été composé, au milieu d'une guerre cruelle, alors que « reading the accounts of medieval cruelty, say the gigantic and inhuman deeds of TAMERLANE, brought my mind forward to another TAMERLANE, less virile but more cruel, if that be possible, and more hypocritical, whose exploits were related every day in the newspapers. Viceversa, when the papers described the miseries obtaining new in Europe because of war and persecution, I recalled the infinite distress caused or aggravated by the Great Schism », il rappelle le caractère de son *Introduction* et les « four fundamental ideas which run through his writing like leitmotive in a Wagnerian drama... 1) the idea of unity, 2) the humanity of science, 3) the great value of Eastern thought, 4) the supreme need of toleration and charity ». Cette dernière idée, celle de la tolérance, est une de celles qui font de SARTON un homme que nous apprécions au plus haut degré. « Nothing, écrit-il, is clearer to me that self-complacency and self-rightness are necessarily self-defeating. Instead of which we should always — either as individuals or as members of a definite group, religious, national, or professional — be very humble and very gentle. Not only is intolerance an evil, but so is contempt of others. In particular, Chris-

tians who hate or despise other Christians or even infidels, cannot be good Christians according to their own doctrines (MATTHEW, v, 22). Such men are bigots and hypocrites, they are dooming themselves. Science is unable to teach us toleration and charity, but the history of science (e. g. in the fourteenth century) gives us inductive proofs of their need. If we fail to love our brother and to be patient with him, if we cannot make the effort of understanding him but haste to condemn him, our knowledge is of little account ».

Dans ce troisième volume, nous rencontrons beaucoup d'indications qui ne se réfèrent pas exclusivement au xiv<sup>e</sup> siècle. Ce sont d'intéressantes récapitulations d'événements antérieurs, dont la suite ou l'influence se manifestent à l'époque étudiée. Ce sont aussi des questions et des découvertes qui auront leur suite au xv<sup>e</sup> siècle ou même plus tard. L'abondance de ces coups d'œil au siècle suivant, bien que très utiles en eux-mêmes, nous font penser à la détermination de SARTON de terminer ici son *Introduction*. Renouvelons nos souhaits que cela ne se réalise pas. La préparation exceptionnelle de SARTON, les nombreuses notes qu'il a prises, les parties qu'il a déjà rédigées, au moins sous une forme provisoire, lui rendraient très aisée la préparation de ce nouveau volume, et il pourrait bien, en confiant à quelque collaborateur le développement, *sous sa direction*, de certaines parties du volume, écrire au moins personnellement les *surveys* des deux demi-siècles qu'un nouveau volume comprendrait.

Ce compte rendu est déjà si étendu qu'il ne faut pas le prolonger. Bien que nous aurions beaucoup d'autres choses admirables à signaler, nous rappellerons seulement que l'histoire des sciences en Extrême-Orient se trouve *pour la première fois* développée rationnellement dans les trois volumes de l'*Introduction* et que les illustrations qui ornent ce troisième volume ne se trouvent pas ici pour rendre matériellement plus beau le volume, mais ont généralement une valeur intrinsèque pour la compréhension de certains points de l'histoire même.

Aldo MIELI.

\*\*

Les lignes qui suivent n'ont d'autre but que de signaler du point de vue exclusif de l'histoire de la médecine le tome III de cet énorme ouvrage, somme des travaux publiés jusqu'à présent sur l'histoire des sciences au xiv<sup>e</sup> siècle.

Les deux sections de ce tome couvrent l'une la première, l'autre la deuxième moitié du siècle. Cette coupure est-elle justifiée pour la généralité des sciences? Elle l'est à coup sûr en médecine où la grande épidémie de 1348-1349 joue le rôle d'une ligne de partage.

Les chapitres traitant de médecine sont dans la première section le chapitre XI, dans la seconde le chapitre XXV. En outre, dans les chapitres liminaires des deux sections, numérotés I et XV et intitulés l'un et l'autre « Survey of science and intellectual progress... », un paragraphe, le 11<sup>e</sup>, est réservé à l'évolution de la médecine pendant la période corres-

pondante. En tout, 275 pages pour l'histoire de la médecine au xiv<sup>e</sup> siècle.

Comme l'auteur prend soin de nous en avertir (p. 7), les chapitres XI et XXV sont destinés à être consultés à la façon d'un dictionnaire. Par contre les paragraphes 11 des chapitres I et XV devront être lus d'un bout à l'autre et ceci non seulement en raison de leur caractère synthétique, mais aussi parce que les savants du Moyen Age étant d'ordinaire peu spécialisés, ont dû être classés sous la rubrique reflétant la principale de leurs activités et que ce classement n'a pas toujours été sans quelque arbitraire. Ces paragraphes renvoient aussi à des chapitres non médicaux mais dont certaines parties sont d'un intérêt souvent primordial pour la médecine; qu'il me suffise de citer les herbiers étudiés dans le chapitre X consacré à l'histoire naturelle alors que l'historien de la médecine voit en eux des livres de matière médicale. En négligeant les résumés synthétiques on risquerait de laisser échapper des faits essentiels. Pour les mêmes raisons on ne manquera pas non plus de se reporter au volumineux index de 174 pages.

Dans le chapitre I<sup>er</sup> et dans le chapitre XV, le paragraphe 11, relatif à la médecine, présente deux subdivisions : il expose tout d'abord l'état de la médecine, région par région (*Geographical survey*), puis il en passe en revue les différentes parties (*Topical survey*).

Bien entendu, dans le *Geographical survey*, c'est la Chrétienté latine (Italie, péninsule ibérique, France, Angleterre, Belgique, Allemagne, auxquelles s'ajouteront dans la seconde moitié du siècle la Bohême et l'Islande) qui occupe le premier rang. Viennent ensuite l'Orient chrétien (Byzance et accessoirement l'Arménie), le Judaïsme et l'Islam tant d'Occident que d'Orient.

Au xiv<sup>e</sup> siècle peu de relations directes entre la médecine des Latins et les autres. Jean ACTUARIUS, le plus réputé des auteurs médicaux byzantins de ce temps, ne pénétrera en Occident qu'au xvi<sup>e</sup> siècle, par les traductions d'Ambrogio LEONE de Nole et il n'y a aucune raison de croire que les chirurgiens de l'Italie méridionale aient été à l'école des Grecs (p. 1234). L'Arménien NERSES BALI pourra bien vivre et mourir en Avignon, sans qu'on y soupçonne qu'il est l'auteur d'un livre sur les sources chaudes de Cilicie et le *Missum imperatori* de son compatriote JACOBUS, établi à Francfort, est un opuscule sur la peste qu'un praticien de naissance allemande eût pu signer.

D'ailleurs il y a une médecine commune à tous les peuples de civilisation méditerranéenne; c'est la médecine gréco-arabe, accessible à l'Occident depuis deux siècles par des traductions et dominée par trois astres de première grandeur qui se nomment HIPPOCRATE, GALIEN et AVICENNE. Aussi l'étude de la médecine du Proche-Orient complète-t-elle heureusement celle de l'Europe médiévale.

On n'en saurait dire autant des médecines indienne, tibéthaine, chinoise, japonaise qu'un large fossé sépare de la médecine occidentale, comme de celle de l'Islam. Pourtant SARTON nous rappelle que le Persan RASHID AL-DÏN (1247-1318) fit traduire des livres médicaux de la Chine et de la Mongolie.



Les sujets traités dans le *Topical survey* sont :

1. Astrologie médicale. — 2. Traductions et commentaires (voir aussi les chapitres III et XVII, intitulés *The translators*. — 3. Arrière-plan littéraire et scolastique. — 4. Anatomie, note additionnelle sur les nains et les géants. — 5. Physiologie. — 6. Embryologie et obstétrique. — 7. Iconographie anatomique et médicale, note additionnelle sur les danses des morts. — 8. Physionomie. — 9. Chirurgie. — 10. Affections de l'œil. — 11. Maladies diverses. — 12. Léproux et cagots. — 13. Disettes. — 14. Art vétérinaire. — 15. Régimes et consultations (*consilia*). — 16. Balnéologie. — 17. Pharmacie. — 18. Enseignement et exercice de la médecine. — 19. Guérisons miraculeuses. — 20. Déontologie. — 21. Hôpitaux. — 22. Erotique.

Les chapitres XI et XXV se composent presque exclusivement de notices sur les auteurs médicaux, mais on y trouve aussi une note sur le Collège des chirurgiens parisiens, dit de Saint-Côme ainsi qu'un tableau de la Peste Noire et des autres épidémies du siècle, notamment de la danse de Saint-Guy, qui, malgré sa concision, n'omet rien d'essentiel.

Les notices bio-bibliographiques dont près d'une centaine se rapporte à des médecins de l'Europe latine sont, dans bien des cas, complétées par une analyse succincte des ouvrages cités. Ces notices sont très exactes, autant que j'ai pu m'en assurer par celles des personnages qui me sont le plus familiers et je n'y ai trouvé qu'une seule erreur valant la peine d'être relevée, celle qui fait de MAINO DE MAINERI (p. 834) et de MAGNINO (p. 854) deux individus distincts.

Il serait invraisemblable que dans un travail de si grande envergure et où tant de disciplines diverses sont traitées, il ne se fût pas glissé l'une ou l'autre erreur ou qu'on n'y découvrit pas çà et là une omission. De fait, je n'en ai noté qu'un bien petit nombre et si je les signale ci-dessous, c'est pour montrer à l'auteur que j'ai lu son livre avec toute l'attention qui lui est due.

P. 272. — Il n'existe rien permettant de supposer qu'à Montpellier l'Université de Médecine (terme alors plus exact que celui de Faculté) ait eu licence d'exercer la chirurgie au temps des papes d'Avignon, ni que cette autorisation lui ait été retirée quand la cour pontificale retourna à Rome. Le passage allégué d'Emile FORGUE ne contient rien de tel et se borne à faire état des dispenses accordées par le pape à GUY DE CHAULIAC, en en exagérant sans doute la portée.

P. 279. — Ce sont les lépreux déclarés et non les cagots qui furent accusés d'empoisonner les puits. FAY prétend, il est vrai (*op. cit.*, p. 8) que « les cagots eurent à souffrir de représailles », mais n'appuie ce dire d'aucune référence.

P. 281. — Le roman d'*Amis et Amiles* aurait dû être cité parmi les ouvrages d'imagination inspirés par la lèpre.

P. 288. — Une bibliographie, même sommaire, de la balnéologie devrait comprendre le *Deutsches Badewesen* d'Alfred MARTIN (1906).

P. 293. — Dans les lignes consacrées aux hôpitaux la question du service médico-chirurgical dans ces établissements eût dû être abordée.

P. 866. — Est-il établi que Henri DE MONDEVILLE étudia à Bologne?

P. 1222. — A Paris comme ailleurs, avant de commencer l'étude de la médecine, il était indispensable d'être pourvu du grade de maître ès arts et par conséquent d'avoir reçu un enseignement philosophique, mais il est peu probable qu'une fois inscrits à la Faculté de Médecine, des étudiants aient suivi des cours de philosophie ou de droit. Au surplus il n'y avait à Paris d'autre école juridique que la Faculté de décret où n'était enseigné que le droit ecclésiastique.

P. 1242. — Après beaucoup d'autres, SARTON dit que Montpellier est un creuset où sont venus se combiner des éléments venus de l'Islam, du Judaïsme et de la Chrétienté. J'ai exposé (1) les raisons pour lesquelles je ne vois là qu'un mythe inspiré par le voisinage des Maures d'Espagne et par la présence de communautés juives dans les cités languedociennes.

P. 1666. — Le mot *Apotheker* n'est pas une corruption de ἀποτρόπιος. Le latin *apotheca* dont il dérive est la transcription de ἀποθήκη qui signifie boutique et qui est formé de la préposition ἐν et du verbe τίθημι (mettre de côté).

Pour finir je ne puis que recommander chaudement ce livre des plus utiles, qui sera consulté avec fruit et pendant longtemps par ceux qu'intéresse la médecine du Moyen Age. L'auteur y fait preuve des qualités de bibliographie que connaissent de longue date les lecteurs de sa revue *Isis*. Les faits de l'histoire de la médecine y sont présentés par un savant d'esprit encyclopédique et qui se meut avec aisance dans les domaines les plus variés, d'où des rapprochements inattendus qui échapperaient à un historien dont le champ d'étude serait plus étroit.

Ernest WICKERSHEIMER.

C. R. BOXER, *Fidalgos in the Far East 1550-1770. Fact and Fancy in the History of Macao*. 1 vol. 17 × 25 cm., XII + 297 pp., 16 plates; Martinus Nijhoff, The Hague, 1948. 12.50 Guilders.

The history of the relations of the Europeans, chiefly the Portuguese, with the Far East from the sixteenth to the eighteenth centuries, has never known such an indefatigable and prolific student as C. R. BOXER, Camões Professor of Portuguese at London University (King's College). His long list of publications, which already include a very large number of books and essays on the subject, has now been enriched by this new work.

As the Author explains, « Readers unfamiliar with Portuguese may care to be reminded that *Fidalgo* is derived from the term *filho d'algo*, son of a Somebody, originally applied to the so-called gentlemen of blood and coat-armour, but here used in the sense of men who were persona-

(1) *La question du judéo-arabisme à Montpellier*, in *Janus*, 1927, XXXI, pp. 465-473.

lities in their own right, however doubtful or obscure their origin may have been ».

From Malacca, which they conquered in 1511, the Portuguese reached the Pearl River Delta in 1513 and from then on visited frequently *Tamão* or Tumon, the « Ilha da Veniaga » (Island of Trade), which after long controversy has been recently identified by Jack BRAGA with Lintin Island. After temporary establishments in Sanchuan (Shang Chuan or Island of St. John), and Lampacao (Island of Langpakao) where they had annual fairs, in about 1557 the Portuguese settled in a place which became known by the name of Macao. As Malacca had developed as the great Portuguese emporium in Malaya, so did Macao develop rapidly as the center of Portuguese activity and trade in the Far East, chiefly with China and Japan. « The rise of Macao is a wonder in the modern commercial history of Eastern Asia » wrote T'ien-Tsê Chang, a Chinese scholar, in 1934.

Professor BOXER's book is composed of a series of 15 essays dealing with the ups and downs of the history of Macao, its relations with China, Japan, Manila and other far flung countries such as Timor, and the writings and criticisms of many contemporary residents and visitors both Portuguese and foreigners. Written in a lively and delightful style by a scholar who is the greatest authority of all times on this chapter of the history of the relations between Europe and the Far East, this natural succession of essays constitutes reading as instructive as it is fascinating.

For us, historians of science and more particularly historians of geography, the chapter « The great Ship from Amacon » is the most interesting of them all. It deals with the annual voyage of the Portuguese *Náo* from Macao to Japan (which they discovered in 1542), where it took Chinese silks and various other goods which were bartered for silver bullion. « The ship remained in port until the north-east monsoon set in at the end of October or beginning of November; and subsequently set sail for Macao with her precious cargo of silver bullion at any time between November and March. The only commodities exported from Japan besides silver, were curiosities such as lacquer cabinets, boxes and furniture, painted gold-leaf paper screens (*byōbu* hence the Portuguese *biombo*) kimono, swords, pikes, and in later years, copper. In early times more gold was taken than silver, but after about 1563 silver took the chief place amongst the exports which it retained as long as the trade lasted. At Macao, the bulk of the silver was usually unloaded and used for the purchase of next year's cargo of silks; whilst gold, Chinese silks and piece-goods, musk, pearls, ivory, and porcelain were taken on board for Goa. The reason why the trade proved so profitable was that silver was worth much more in China than in Japan, whereas the contrary was true of silk; since the Ming Court prohibited all direct trade between the two empires, the Portuguese cashed in as the indispensable middlemen. Of the other articles, the gold, whether bought in Japan or China could always be profitably disposed of in India, where its value was greater than in either; whilst the lacquer, porcelain and curios

fetched large sums in Europe. The copper was chiefly used for casting bronze cannon, first at Goa and after 1629 at Macao, where the gun-foundry established by Manoel Tavares BOCARRO remained the most famous in the Far East for twenty years. The round voyage from Goa to Japan and back might last as long as three years if a lengthy call was made at Malacca, or a monsoon missed at Maco. » As the Author remarked to me later on, he was wrong in assuming that gold was exported by the Portuguese from Japan; it was from China only and imported into Japan.

After discussing at length that *Náo*, the largest ship then used by the Portuguese, which in a general way can be best described in English as a carrack, Professor BOXER says that the Macao *Nãos* often carried Chinese pilots — mostly Fukien seamen apparently — to assist their Portuguese colleagues. Many of these latter were exceptionally competent seamen, as may be judged from a perusal of their *Roteiros* (Rutters or sailing-directions), for navigation between China and Japan, whose clarity and accuracy have been warmly praised by many naval historians with practical maritime experience. Some of these *Roteiros* were translated into Japanese for the use of native pilots. One of these manuscripts dated 1622, compiled by a Nagasaki seaman from the dictation of a Portuguese pilot named Manuel GONÇALVES, survived the vicissitudes of time and was printed in Tokyo thirty years ago. The contents include the usual directions for finding one's position at sea by means of the Southern Cross; tables for finding the altitude of the sun at noon, definitions of nautical and astronomical terms; use of the astrolabium and compass; difference between Gregorian and Julian Calenders, and so forth. The manuscript also contains a series of rutters from Nagasaki to various ports in South China and Indo-China, of the type printed in contemporary editions of the *Exame de Pilotos* by the Portuguese Cosmographer-Royal, Manoel de FIGUEIREDO, at Lisbon between 1608 and 1625, and from one of which this unique Luso-Japanese nautical treatise was undoubtedly derived. Such was the esteem in which Portuguese nautical skill was held in Japan at the time, that for some years all Japanese junks sailing overseas to S. E. Asian ports were compelled by government laws to carry Lusitanian pilots. Thus the superior local knowledge of the Chinese and Japanese pilots was complemented by the theoretical and technical skill of the Europeans; until the latter had attained the necessary local knowledge and the former acquired the additional technical qualifications.

The help the Portuguese sought from Asiatic pilots « does not detract from their skill as seamen or enterprise as merchants; for obviously they would have been foolish in the extreme to have entrusted themselves and their ships to the uncharted coasts and unknown seas of the Orient, when they could readily obtain the services of experienced pilots in these perilous waters. Once they had found the way however, they dispensed, as a rule, with their Asiatic teachers, and not merely followed but improved on their store of nautical lore; as may be seen from numerous 16th century *Roteiros* printed in translation by Ian Huyghen



VAN LINSCHOTEN. These clear and exemplary sailing-directions proved invaluable to their Dutch and English successors, and formed the foundation stones of the magnificent English Admiralty Pilot Handbooks of the present day », adds Professor BOXER.

In another of his works, « Some Aspects of Portuguese Influence in Japan, 1542-1640 », printed in 1936 in the *Transactions* of the Japan Society of London, Professor BOXER describes other aspects of the influence of Portuguese nautical science in Japan, chiefly as regards cartography. He mentions several seventeenth century maps made by the Japanese from Portuguese prototypes, specially by Vaz DOURADO, Bartholomeu LASSO and other cartographers, still extant in Japanese libraries and archives. Some of these Japanese maps were drawn also from Dutch maps, which in turn had been made from Portuguese prototypes. Professor KAWAJINA published in Tokyo in 1918 a book, *Shuin-sen Bocki-shi*, dealing at length with this most interesting subject.

With his special competence and knowledge of such languages as Portuguese, Dutch and Japanese, Professor BOXER is in a special position to undertake the study of the history of the influence of European science in the Far-East. Let us hope that he will add such an important work to the long list of his publications on the first relations of the West with the Far East. All students of the history of science would be his debtors. His next book « The Christian Century in Japan » which is due to appear in the very near future, may throw some new light on this question.

The book under review is completed by valuable appendices and a good index, which could however be more complete and detailed. It is a pity that due to the special circumstances in which the book was printed, some corrections, otherwise not very important, are lacking, such as the word *Náo*, which throughout the book is misspelt as *Naó*.

Professor BOXER shows once more his unswerving love for Macao in the last words of the book, answering critics not always very fair : « But although conditions time and again threatened to end in a catastrophe, some peculiar core of toughness for which none of the carping critics made allowance, enabled the despised Macaonese to surmount the apparently insuperable difficulties which confronted them. In our own time Macao has proved a hospitable haven of refuge to those in need, as she did to the missionaries in days of yore. None should begrudge her any Indian Summer of prosperity which may yet come her way. »

A. CORTESAO.

Paris, 3. IV. 49.

Dorothy STIMSON, *Scientists and Amateurs : A History of the Royal Society*. Henry Schuman, New-York, 1948. 4 dollars.

Miss STIMSON has given us an interesting and readable account of the « World's oldest and most important scientific institution in continuous existence ». It will appeal particularly to those who have heard little or

nothing of the *Royal Society of London for Improving Natural Knowledge* but less and less to those who have varying degrees of knowledge of that august institution.

The dust cover which accompanies the book states this « is the first authoritative book for the general reader ». Why authoritative? Surely not because the publisher requested Miss STIMSON to write the book. The only authentic history is that by C. R. WELD, which was published in 1848. This was definitely an authoritative work by an Assistant Secretary who had direct access to all the original documents and made full use of them. It was intended by WELD to be available to the general reader since he emphasised the fact that the work « partakes more of a civil, than of a scientific character ». Most important libraries in the World possess a copy and there are always copies on the second hand market. A careful revision of WELD's work with an extra volume added giving details of the very important activities of the Society in the years between 1830 and 1900, would constitute a real history worthy of its subject.

The author has made full use of all the printed sources of information, which she acknowledges. We know her careful work on the genesis of the Society and particularly on Bishop WILKINS.

The Royal Society was founded in 1660. Miss STIMSON has appreciated the difficulty of forming a definite opinion regarding its true origin, which will always remain somewhat obscure. Many eminent men at the beginning of the seventeenth century had ideas regarding the formation of an academy of science, but no two of them seem to have had similar views as to the form it should take. From 1645 onwards small groups of men interested in the sciences were meeting in various places in England and these eventually converged upon London after the Restoration to draw up rules and to regulate the meetings of the new organization, which was afterwards named the Royal Society. Few of the men who gathered at that first meeting on November 28, 1660 had any clear idea of the functions of such a Society. For the first 50 years the Society had a precarious existence, but during Sir Isaac NEWTON's presidency (1703-1727) it gradually became firmly established. Subsequent changes in its outlook and in the composition of the Society (and of its Council) have enabled it to become the leading scientific society of the World. The author tells the early story well but it would seem that she has made too much of the individual attacks on the Society by irresponsible quibblers, whilst not nearly enough has been said of its many achievements. This is also noticeably so with regard to the period from 1830 to the present time. One would like to know much more about the Antarctic, Arctic and other expeditions organized by the Society and of the international relationships which existed between men of science in England and those in foreign lands. The Society had much to do in fostering mutual understanding on scientific matters with most countries of the World.

Just casual mention of the rôle played by the Society in elucidating problems concerned with the outlying parts of the Empire is not sufficient. More should have been recorded of the outstanding and successful

investigations of Malta Fever and Sleeping Sickness : two scourges which were eliminated after some years of careful observation and experiment. Other details of the Society's work during the past one hundred years receive no mention at all. Miss STIMSON was not in a position to know of these, as a history of the Society's activities during this period has yet to be written.

« Contacts Overseas » is the heading of one of the chapters of the book but it is devoted entirely to Americans. In an « authoritative » history one would expect to find some mention of the many distinguished men of other countries who became Foreign Members; who received medals from the Society and who, on many occasions, honoured the Society by attendance at meetings and by communications.

I can find no mention of such distinguished men as Lord LISTER, Lord KELVIN, Lord RUTHERFORD and many others, who served the Society well as President and added to its lustre in many ways.

The book is written in a style which one would expect from so distinguished a scholar as Miss STIMSON. It is well produced; the illustrations have been selected with discretion and excellently reproduced. A few minor errors occur here and there in the work, most of which are quoted from other sources. PEPYS died in 1703 and not in 1686 as mentioned on p. 126. Plates 18 and 19 are taken from HUGGINS' book « The Royal Society » (1906) and not from « The Record of the Royal Society » (1940). Plate 20 should not have been used. It gives an altogether wrong idea of the proportions of the Meeting Room and is reproduced from a bad photograph.

H. W. ROBINSON.

THE PHILOSOPHICAL MAGAZINE, July 1948, 1 fascicule, VIII + 164 pp.

Printed and published by Taylor & Francis Ltd, Red Lion Court, Fleet Street, London, E. C. 4.

Natural Philosophy through the Eighteenth Century and Allied Topics. Commemoration Number to mark the 150th Anniversary of the Foundation of the Magazine.

Preface, by E. J. BURDON.

The Philosophical Magazine, by Allan FERGUSON & John FERGUSON.

Astronomy through the Eighteenth Century, by Sir H. SPENCER-JONES.

Physics in the Eighteenth Century, by Herbert DINGLE.

Chemistry through the Eighteenth Century, by J. R. PARTINGTON.

Mathematics through the Eighteenth Century, by J. F. SCOTT.

Engineering and Invention in the Eighteenth Century, by Engineer-Captain Edgar C. SMITH, O. B. E., R. N.

Scientific Instruments in the Eighteenth Century, by Roberts S. WHIPPLE.

The Scientific Periodical from 1665 to 1798, by Douglas MCKIE.

Scientific Societies to the end of the Eighteenth Century, by Douglas MCKIE.

The teaching of the Physical Sciences at the End of the Eighteenth Century, by F. Sherwood TAYLOR.

Anatole DE MONZIE, *Le Conservatoire du peuple*. 1 vol. 12 × 19, 154 pp. Société d'édition d'enseignement supérieur. Paris, 1948.

Sous ce titre, A. DE MONZIE a préparé vers la fin de sa vie un petit volume sur l'histoire du Conservatoire National des Arts et Métiers. L'auteur n'a pas cherché à écrire une histoire complète de cet établissement, mais plus simplement a voulu évoquer quelques faits et quelques figures jalonnant cette histoire. Il est certain que son sujet se prêtait parfaitement à ce genre d'exposition. L'histoire du Conservatoire depuis son origine, qui remonte déjà à un siècle et demi, ne s'est pas déroulée d'une façon continue et ne présente pas à toutes les époques un intérêt égal. A. DE MONZIE a su choisir les épisodes les plus saillants, et en particulier il a fort heureusement retracé les circonstances de la fondation du Conservatoire et ses premières années, il a dessiné la silhouette du général MORIN et insisté sur l'importance de son action et de celle du colonel LAUSSEDAT lorsque l'un et l'autre assumèrent les fonctions de direction.

L'historique de la fondation du Conservatoire n'avait pas encore été reconstitué avec autant de détails. C'est un peu l'histoire de toutes ces créations de la période révolutionnaire qui survécurent à leurs fondateurs et connurent une longue et utile carrière. A DE MONZIE a pris soin de montrer que la conception même d'un établissement de ce type, qui peut être relevée bien avant la Révolution, chez DESCARTES, a réussi à s'imposer en raison de l'évolution et des progrès des techniques industrielles au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Certains esprits ayant préconisé la formation d'un établissement dans lequel seraient réunis un modèle de toutes les machines inventées, les planches et les explications se rapportant à chacune d'elles et où serait donné une sorte d'enseignement technologique, il se trouva que le premier réalisateur de cette idée fut VAUCANSON. Le célèbre ingénieur avait constitué dans l'hôtel de Mortagne, rue de Charonne, une semblable collection. A sa mort cette collection devint propriété du roi. Pendant la Révolution, il s'y ajouta un nombre assez important de pièces venues de divers biens nationaux. Les formalités et les discussions qui aboutirent à la création d'un Conservatoire des Arts et Métiers furent assez longues et embrouillées; l'abbé GRÉGOIRE y joua le rôle principal. Elles se confondent souvent avec les débats qui s'instituèrent autour des projets successifs de réorganisation de l'enseignement. Officiellement créé par le décret du 19 vendémiaire an III (10 octobre 1794) le Conservatoire s'installa en 1799 dans l'ancien prieuré de Saint-Martin-des-Champs, qu'il occupe encore.

Les vingt premières années furent employées à installer les collections et à réparer les machines et instruments qui les composaient. Le Conservatoire examinait et classait les demandes de brevets, recevait les nouveaux modèles d'instruments; un bureau et une école de dessin industriel y fonctionnèrent. Si ce n'était l'épisode de JACQUARD retrouvant sous les combles le métier à tisser de VAUCANSON, le reconstituant et le faisant fonctionner, cette époque resterait assez terne. Sous la Restau-



ration, le Conservatoire trouva son statut définitif et un enseignement commença à y être donné. C'est à cette époque que débuta sa vie propre. Les trois premiers professeurs furent Charles DUPIN pour la mécanique, Clément DÉSORMES pour la chimie, J. B. SAY pour l'économie politique. En 1831, le physicien POUILLET en devint l'administrateur. Le nombre des chaires fut augmenté et pendant le deuxième quart du siècle commença à se dessiner une tradition scientifique.

La grande période du Conservatoire débuta avec la désignation comme directeur du général MORIN, ancien collaborateur de PONCELET à l'Ecole d'application de Metz. A. DE MONZIE a tracé un excellent portrait du général MORIN, puis, passant à LAUSSEDAT, montre comment le même effort soutenu pendant un demi-siècle classa définitivement le Conservatoire des Arts et Métiers au rang des grands établissements scientifiques français. Le livre s'achève en 1944; l'historique du laboratoire d'essai et une revue rapide des activités au cours des quarante dernières années constituent les derniers chapitres.

Pour en revenir au livre lui-même, on doit regretter qu'avec les sources où pouvait puiser A. DE MONZIE, il ne constitue pas un ouvrage plus étoffé. L'auteur a voulu écrire une petite histoire sans prétention et il semble s'être plu à demeurer imprécis. Certains paragraphes semblent avoir été ajoutés sans raison. Les notices sur LAVOISIER, MONGE, CHAPTAL, incluses ici et là justifient assez peu leur présence; si l'on voulait faire court, la place qu'elles occupent aurait pu être mieux utilisée.

Mais ce qui paraît le plus regrettable, c'est la manière dont l'auteur a cru devoir s'exprimer. Le titre « Conservatoire du peuple » indique déjà l'esprit dans lequel s'est placé A. DE MONZIE avant d'entamer son sujet; et pour le traiter il a adopté un langage qui veut être familier, mais ne réussit pas à rester simple. C'est une sorte d'image d'Epinal aggravée par le ton emphatique qui court d'un bout à l'autre de l'ouvrage. Tout cela rappelle un peu l'esprit des comités de bienfaisance et l'on n'est pas très sûr que cela contribue à donner du Conservatoire des Arts et Métiers, et de son histoire une image très exacte.

Maurice DAUMAS.

SCIENCE OUTPOST, Edited by Joseph Needham and Dorothy Needham. London, Pilot Press, 1948. 313 pp. illus. 25 s.

This book is a record by Dr NEEDHAM and his wife of their work for the Sino-British Science Co-operation Office from 1942 to 1946. It contains some of their reports, extracts from diaries, miscellaneous poems, articles, and broadcasts : an imposing miscellany, to be dipped into rather than read from cover to cover.

Joseph NEEDHAM has been a pioneer for a new occupation : the occupation of Ambassador for science. In China he stood not for Britain, but for science in Europe, and in a time of sickening disruption, he held a thin but firm lifeline between scientists in the East and in the West. One

has only to read these fascinating pages to realise how successful the Sino British Co-operation Office was under NEEDHAM's guidance, and how much NEEDHAM himself learnt of China and the Chinese.

The book describes vividly the successes and enthusiasm of Chinese scholars, and the incredibly difficult conditions under which they worked during the war. If anyone needed to be convinced of the benefits of international co-operation in science, the evidence is in NEEDHAM's record; and it is an overwhelming answer to the citizen of any country who asks whether it is worth while to exchange Ambassadors of science between countries.

*The University, Manchester.*

Prof. ERIC ASHBY.

Immanuel OLSVANGER, *Fü-Hsi, The Sage of Ancient China*. Massadah Ltd. Jerusalem, 1948, 16 pp.

Dr OLSVANGER offers in this modest, but fascinating booklet, which appeared during the siege of Jerusalem, an apparently new solution of an ancient puzzle series in the ancient Chinese Yi-King (Book of Changes) written by King WAN about 1142 B. C. Groups of full lines (here : 3 short lines) and broken lines (two short lines with an interval, together as long as a full line) are arranged in squares and in concentric circles. The interpretation of these figures or « boards » was obscure, so far, but believed to be of occult intentions. O. finds a very simple and evident solution by reading the full lines as One, the broken lines as Zero. Subsequently he reads the first line of the board of Fü-Hsi, as follows :

(read from bottom to top!)

- -	---	- -	---	- -	---	- -	---
- -	- -	---	---	- -	- -	---	---
- -	- -	- -	- -	---	---	---	---
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

=    000000   000001   000010   000011   000100   000101   000110   000111

and omitting the superfluous Zeros to the left of the first One :

0	1	10	11	100	101	110	111
---	---	----	----	-----	-----	-----	-----

This series is nothing else but the natural sequence of the numbers :

0	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---

written in a binary numerical system with only two symbols (0 and 1) being used, following the system :

Binary number system	Decimal number system
$10 = 2^1 = 2$	$10 = 10^1$
$100 = 2^2 = 4$	$100 = 10^2$
$1.000 = 2^3 = 8$	$1.000 = 10^3$
$10.000 = 2^4 = 16$	$10.000 = 10^4$
$100.000 = 2^5 = 32$	$100.000 = 10^5$

The highest number to be expressed by six positions in the binary system is 111.111, which corresponds to 63 of the decimal system.

This discovery leads O. not only to the construction of a number of magic squares in the Yi-King, but to the much more important statement, that the Chinese anticipated by about 1.000 years the Hindu in the basic discovery of the number Zero.

F. S. BODENHEIMER.

*Jerusalem, Israël.*

José BABINI, *Arquimedes*. Collection austral. In-8°, 155 pp. Buenos-Aires, 1948.

Nella storia dell'umanità s'incontrano a lunghi intervalli di tempo delle personalità d'eccezione che esercitano una generale attrazione che il tempo non riuscì ad intiepidire o spegnere : per alcune ciò deriva dalle loro gesta sui campi di battaglia, mentre per altre ciò è dovuto dall'avere esse saputo arricchire di nuove idee o di nuovi metodi il nostro patrimonio intellettuale. Ma ve ne sono altre, doppiamente eccezionali, che sono contemplate « con le ginocchia della mente inchine » grazie alla loro grandezza, sia per opere belliche, che per meriti scientifici o letterari. Tale è ARCHIMÈDE. Il culto di cui è da secoli circondato si può valutare sul numero delle sue biografie, che continuano a moltiplicarsi in tutte le lingue, quasi fosse generale la preoccupazione che l'uomo nella sua corsa instabile ed affannosa verso il nuovo dimenticasse quanto si è ad esse debitorici. Appunto riguardo ad ARCHIMÈDE una nuova prova di questa nobile preoccupazione è offerta dal volume di cui accingiamo a render conto. Esso è dovuto ad un distinto insegnante di una Università Argentina, il quale giudicò opportuno diffondere nell'emisfero Australe notizia di chi fu e che cosa fece per la patria l'eroico difensore di Siracusa, assediata da MARCELLO, duce dei Romani.

\*\*

L'autore per rendere completamente nota la vita del suo eroe ricorre alle più reputate opere storiche e biografiche, mentre per porre in luce i progressi che a lui debbono le scienze fisico-matematiche, ne studiò a fondo le opere. E poichè, come si è già ricordato, ARCHIMÈDE si è illustrato in una delle guerre di Roma contro Cartagine, egli entra in materia con un riassunto degli avvenimenti relativi. Siccome, d'altronde, ARCHIMÈDE operò in sen alla coltura Greca, egli compie una rapida rassegna

dello stato della coltura ellènica durante quello che a ragione vien detto « periodo aureo » della matematica Greca. Tale rassegna prosegue (Cap. III) con cenni sopra gli *Elementi* di EUCLIDE e poi con notizie (Cap. IV) con quanto conoscevasi allora di geometria e che quel sommo maestro non ritenne necessario a chi intraprende lo studio della matematica.

Con ciò l'autore giudica di avere somministrato ai suoi lettori tutti gli elementi per rendersi conto dell'ambiente in cui si svolse l'esistenza dello scienziato di cui intende occuparsi di proposito, per potere poi esclusivament occuparsi di lui. Ne racconta anzitutto la vita quale risulta dagli storici Romani; passando poi a trattare della sua opera scientifica, dedica un Cap. (il VI) ad una rassegna d'insieme delle sue scoperte, riservando il resto del suo volume all'esposizione particolareggiata di queste, la quale è divisa in vari Cap. Nel VII, intitolato « Fondamenti » egli osserva che il Siracusano, nei suoi studi matematici, trovò una scienza ormai matura per sostanza e per forma; per ciò egli si basò sopra gli assiomi ed i postulati euclidei nonchè sulle definizioni; ma, dato il programma delle proprie ricerche dovette aggiungerne di totalmente nuovi. A questo proposito ritengo opportuno rilevare che uno dei principii posti a base della celebre memoria *Sopra la sfera ed il cilindro* condusse a torto nel 1794 il LEGENDRE alla definizione di retta come linea minima delle congiugenti di due punti, la quale non fu data da ARCHIMEDE, e che, ad onta del circolo vizioso che racchiude in sè, fu adottata da molti trattatisti moderni. I capitoli successivi dell'opera in esame sono dedicati alle scoperte di ARCHIMEDE in aritmetica e nella geometria piana e solida. Egli si è anche dedicato con successo a questioni di matematica applicata. In astronomia fu certamente discepolo del padre; molte di importante egli espose su questo argomento nell'esordio all'*Arenario*; costruì poi un ingegnossissimo Planetario che raggiunse rinomanza mondiale. Le sue opere di meccanica si sottrassero fortunatamente all'ingiuria del tempo, Quella sopra l'*Equilibrio dei piani* pone le basi della statica e di esse ARCHIMEDE fece un'originale applicazione alla quadratura della parabola. Non mène importante è il suo scritto sopra i *Galleggianti* chè egli vi pose i fondamenti pose dell'idrostatica e così poté risolvere il notissimo « problema della corona » di re GERONE; egli stesso risolse col mezzo degli stessi principii la difficile questione di determinare le condizioni di equilibrio di un paraboloide di rotazione parzialmente immerso in un liquido.

La questione che per tanto tempo tormentò i suoi ammiratori, della via che lo guidò a tanti risultati geometrici, fu da lui stesso chiarita in una lettera diretta ad ERATOSTENE, che fu soltanto di recente rintracciata; ivi è nettamente distinto il procedimento di scoperta da quella di esposizione delle verità ed è dichiarato che mentre allo scopritore tutte le strade sono concesse, nella esposizione di un risultato geometrico devono usarsi esclusivamente considerazioni di tipo euclideo. Per non tacere alcun particolare del suo soggetto il BABINI fa anche menzione di un « giuoco geometrico » attribuito ad ARCHIMEDE nonchè di un problema aritmetico (detto « problema dei buoi ») che per la sua difficoltà fu celebre per secoli e secoli (esige per essere risultato la soluzione una



questione del tipo « di PELL ». E poichè il genio inventivo di ARCHIMEDE si manifestò anche all'infuori del mondo degli scienziati nel corso della difesa di Siracusa, il nostro autore riferisce quanto ne scrissero POLIBIO, TITO LIVIO e PLUTARCO. Riguardo all'incendio delle flotta e ad altre leggendarie invenzioni, egli è più riguardoso, le notizie relative essendoci pervenute attraverso a vaghe informazioni da fonti non degne i assoluta fede.

L'autore chiude il suo volume con un pregevole studio d'insieme sopra le invenzioni e le scoperte compiute dal grande Siracusano, investigando anche le ragioni per cui egli si arrestò di fronte ad alcune questioni concernenti le stesse figure da lui studiate (esempio : rettificazione delle sezioni coniche) e gindiziosamente le trova nel fatto che, per dirlo con linguaggio moderno, esigono l'applicazione di funzioni trascendenti.

So si tiene conto dei numerosi scritti che portano la firma di ARCHIMEDE, senza trascurare quelli che gli sono attribuiti e che non furono sino ad oggi scoperti (1), si è naturalmente condotti alla conclusione che, se anche egli non fu (come alcuni ritengono) il più grande dei matematici che illustrarono sinora il genere umano, certamente non è inferiore ad alcuno di quelli con cui si sarebbe portati di porlo a paragone.

Gino LORIA.

Qadri TOQAN, *Turât al-arab al-ilmi fi al riyadiyyat w'alfalak*. Le Caire, 1948. In-8°, 267 pp.

M. TOQAN, professeur de mathématiques à Naplouse, nous donne un répertoire complet de tous les mathématiciens et astronomes qui se sont servis de la langue arabe, depuis le VIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à 1800! Il appelle chacun des neuf chapitres de son ouvrage du nom d'un mathématicien. Le livre est précédé d'une première partie qui sert d'introduction et qui, en réalité, résume l'histoire des mathématiques avant l'Islam et donne une étude d'ensemble sur l'œuvre des Arabes en arithmétique, en algèbre, en géométrie, en trigonométrie et en astronomie. Cet ouvrage, quoique écrit en arabe et par un Arabe, cite sans cesse des appréciations élogieuses de CAJORI, de SARTON, de SMITH, de KARPINSKI, etc., etc., et plusieurs ouvrages arabes modernes qui utilisent les mêmes sources, de la même manière, ce qui diminue énormément la valeur objective du travail. Il est agaçant pour le lecteur de lire à chaque ligne des éloges di-thyrambiques de tel ou tel auteur arabe ou de n'importe quelle civilisation.

(1) Ricordiamo che una sua memoria sull'ettagono regolare concordemente attribuitagli dagli antichi, fu soltanto ai di nostri in parte trovata in versione Araba. Vogliamo aggiungere che la scoperta da lui fatta dei tredici poliedri semireolari (detti appunto « archimedei »), fa nascere il fondato sospetto che gli fosse noto il teorema generale DESCARTES-EULERO sopra i poliedri.

Nous reprocherons à M. TOQAN d'avoir rédigé plusieurs centaines de notices biographiques des mathématiciens de l'Islam dont la plupart d'une ou deux lignes seulement plutôt que d'avoir consacré ses 250 pages à une dizaine de mathématiciens caractéristiques; il en aurait analysé les œuvres plus profondément et de façon plus objective.

Il a voulu démontrer la pérennité de la science « arabe » et cela l'a entraîné en plein  $xvii^e$  siècle! C'est là certainement une erreur. Ce que nous appelons science « arabe » ne concerne en réalité que la culture du Moyen-Orient-Médiéval et de ses colonies en pays méditerranéens, en Chine et dans l'Inde, tout au plus jusqu'à la fin du Moyen Age. Là doit s'arrêter l'historien de la science dite arabe, car, dès lors, commence l'histoire de la science extrême-occidentale. Quant aux quelques savants égarés des  $xvi^e$ ,  $xvii^e$  et  $xviii^e$  siècles, ils n'appartiennent plus à la civilisation dite arabe : ils sont soit des Marocains et, comme tels, ils appartiennent à la culture berbère naissante; soit des Mongols et des Turcs et, en cette qualité, ils relèvent de la culture naissante du Touran. Nous n'inventons là absolument rien de nouveau. La chose avait déjà été constatée, au début du  $xiv^e$  siècle, par le génial IBN HALDUN lui-même. Ce profond observateur constatait la fin de la civilisation arabe et le commencement de trois nouvelles cultures : la culture franque déjà extrêmement avancée au  $xiv^e$  siècle, la culture berbère promise pour un avenir très éloigné et, enfin, la culture tatare qui devait fleurir après la culture franque et avant la culture berbère. Aussi les savants mathématiciens du Maroc et surtout de l'Empire Ottoman, quoique se nourrissant de littérature arabe et écrivant même quelquefois en arabe, n'appartiennent plus au Moyen Age. Ils ont un esprit, un style tout à fait nouveau qui ne rappelle pas la science arabe proprement dite. Par exemple, tout en connaissant les chiffres indiens et le système décimal, les vrais Arabes n'avaient jamais voulu abandonner la notation de 1 à 1.000 par le système antique de l'A. B. C.; mais, chose significative, les Marocains d'un côté et les Tatares de l'autre adoptent, dès le premier jour, le système décimal et la notation indienne. Les Ottomans l'ont appliqué exclusivement tant dans les ouvrages théoriques, que dans la pratique. L'invention des fractions décimales, qui consiste, par exemple, à écrire 3.1415926, etc.,

22

au lieu de l'antique — ou de  $\sqrt{10}$ , est un progrès dû au prince et savant

7

tatare ULUG-BEG, le petit-fils de TAMERLAN. C'est lui qui cherchait à réduire au système décimal tous les autres systèmes, jusques et y compris ce vénérable système sexagésimal en usage depuis les Sumériens, ses inventeurs.

C'est encore chez les mathématiciens marocains et tatares que l'on mettra en doute le géocentrisme sacro-saint de PTOLÉMÉE et des autres « Arabes ».

M. TOQAN n'a pas su s'arrêter à temps et il a annexé au domaine de la science arabe les débuts de deux autres cultures, débuts qu'avait déjà pressenti IBN HALDUN dans les *Prolégomènes*. Un ULUG-BEG n'appartient

pas davantage à la science « arabe » qu'un DIOPHANTE n'appartient à la science « grecque », ils annoncent, l'un comme l'autre une nouvelle époque et l'un comme l'autre tournent le dos au passé.

Nous aurions préféré voir consacrer la moitié de l'œuvre de M. TOĞAN, c'est-à-dire 125 pages, à l'étude de l'algèbre, qui est la mathématique par excellence de style « arabe », mais il a traité cette question de haute importance en moins de deux pages, ce qui est, à notre avis, une profonde lacune.

Nous aurions également préféré le voir utiliser directement les textes, au lieu de retraduire tout le temps des travaux occidentaux sur le sujet, qui sont forcément incomplets. Enfin, nous profitons de ce compte rendu pour conseiller aux Néo-Arabs d'employer tout simplement les notations mathématiques occidentales modernes qui sont très simples et très commodes, plutôt que d'innover ces sortes d'hiéroglyphes dignes de l'Égypte des Pharaons, qui rendent leurs ouvrages illisibles. Il faudra qu'ils adoptent ou bien les signes employés au Moyen Âge, en Orient, ou bien les signes européens actuels comme on le fait en Turquie, en Perse, en Russie, au Japon et ailleurs.

Quoiqu'il en soit, M. TOĞAN mérite sa part des éloges qu'il décerne si généreusement aux savants d'autrefois. Son livre est un travail très sérieux et même, tel quel, représente un bon progrès dans le domaine de la littérature scientifique. Nous espérons bien qu'il nous donnera dans l'avenir quelque chose de plus complet, ce dont il est, croyons-nous, très capable.

Aly MAZAHERI.

Federico AMODEO, *Origine e Sviluppo della Geometria Proiettiva*. 175 pp., 19 × 27. B. Pellerano, Napoli, 1939.

Spécialiste de géométrie projective, le regretté Professeur AMODEO était d'autant mieux désigné pour écrire une histoire de sa science favorite que, depuis très longtemps, il s'était intéressé de façon très active à l'histoire de la géométrie et de la perspective et à l'œuvre des divers mathématiciens napolitains.

Par suite des circonstances nées de la guerre, l'ouvrage que nous analysons, publié en 1939, ne fut guère diffusé en dehors de l'Italie et certaines bibliographies récentes par ailleurs assez complètes, ne le citent pas (1). C'est pourquoi ce compte rendu, même très tardif, était nécessaire.

Les trois premiers chapitres de l'ouvrage étudient les débuts de la perspective de Piero della FRANCESCA à DESARGUES et la création de la géométrie descriptive par DÜRER, FRÉZIER et MONGE. On sait que ces différentes questions ont été pour F. AMODEO le sujet de nombreux travaux

(1) C'est le cas, par exemple, des deux récents ouvrages de J. L. COOLIDGE : *A History of Geometrical Methods* (Oxford, 1940) et *A History of the Conic Sections and Quadric Surfaces* (Oxford, 1945).

très documentés, qu'en particulier il fit une excellente analyse du célèbre traité sur les coniques de DESARGUES (2), présenta toute une série de mémoires sur l'histoire de la perspective et fut le premier à montrer de façon très nette le rôle de DÜRER comme précurseur de la géométrie descriptive (3). C'est pourquoi nous regrettons d'autant plus que l'auteur n'ait pas donné une place plus importante à l'étude de cette « préhistoire » de la géométrie projective; il eût pu, en particulier, signaler avec plus de détails les manifestations apparemment isolées de considérations d'ordre projectif dans l'antiquité et donner un développement plus large à l'étude de l'œuvre si importante et si riche de DESARGUES. L'étude sur MONGE nous paraît également trop brève, d'autant plus que dans le chapitre qui suit : *Riallacciamento alla geometria antica ed alla scuola napoletana*, l'auteur insiste sur l'histoire de problèmes particuliers dont le rôle dans la création de la géométrie projective nous paraît assez minime, surtout si on le compare à celui de la « méthode des projections ». Par ailleurs, si nous considérons très volontiers DÜRER comme un précurseur de MONGE, il nous paraît quelque peu aventuré d'en déduire que le géomètre français fut un disciple fervent du célèbre artiste allemand. Que MONGE ait lu et admiré DÜRER semble assez vraisemblable mais non certain; de là à prétendre qu'il en ait même imité l'œuvre, il y a, semble-t-il, une certaine distance et les arguments invoqués à ce propos par AMODEO nous paraissent insuffisants. Après l'étude de certains problèmes classiques que nous avons déjà signalée, l'auteur en vient à l'éclosion de la géométrie projective avec « les collatéraux de MONGE, les disciples de MONGE et de FERGOLA ». Le titre de ce chapitre risque peut-être d'induire quelque peu en erreur; en effet l'auteur y traite de l'œuvre de toute l'école géométrique française qui va de BRIANCHON à CHASLES tandis que, pour l'Italie, il n'étudie que FERGOLA, TRUDI et FLAUTI, réservant l'étude des autres géomètres de la péninsule pour d'autres chapitres. Peut-être y a-t-il là un manque de proportions que certaines circonstances politiques rendaient difficilement évitable. D'autre part, le théorème attribué à FERGOLA (p. 33) sur les polaires des droites d'un faisceau ponctuel n'est en réalité qu'une simple transformation de propriétés démontrées par DESARGUES et P. DE LA HIRE.

L'auteur passe ensuite à l'étude de l'œuvre des géomètres qui se rattachent à l'école projective « allemande » de MÖBIUS à STEINER et von STAUDT. Dans les chapitres suivants, il s'attache plus spécialement à suivre l'évolution des divers concepts qui se rattachent plus ou moins directement à la géométrie projective : éléments imaginaires et éléments complexes, perfectionnement du postulat V, inversion et transformations conformes, transformations quadratiques et transformation de Cremona, hyperespaces, géométrie complexe, géométrie hypercomplexe, principe

(2) *Nuovo analisi del trattato delle coniche di Girard DESARGUES e cenni su J. B. Chauveau* (Rendic. della R. Acc. delle sc. fis. e matem. di Napoli, ser. 3<sup>a</sup>, v. XII, pp. 232-262, Naples, 1906).

(3) *Albrecht Dürer Precursore di Monge* (Atti del. R. Acc. del. sc. fis. e matem. di Napoli, 2, 13, 1908; n° 16).



de continuité et perfectionnement du théorème de STAUDT, géométrie axiomatique, groupes de transformations comme base de la géométrie moderne, classification des groupes de transformations, groupes fondamentaux, quelques sous-groupes du groupe homographique, groupe des homographies ou des collinéarités. Le plan suivi — la théorie des groupes occupe à elle seule le tiers de l'ouvrage — montre que l'auteur a voulu mener son étude historique jusqu'aux développements récents de la géométrie projective. Cette étude est d'ailleurs excellente et l'auteur y fait, une fois de plus, la preuve de sa compétence en ce domaine. Les références bibliographiques y sont nombreuses, précises et bien choisies; de plus, un index placé en fin d'ouvrage permet de retrouver aisément les différentes citations de chaque auteur. La conclusion rappelle quelques-unes des principales étapes de la création de la géométrie projective, insiste sur le rôle important qu'y joua la perspective et note une fois de plus l'importance de l'apport italien, spécialement depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle et depuis CREMONA.

Grâce à F. AMODEO, les historiens des mathématiques disposent enfin d'une monographie historique relative à l'un des aspects les plus importants de la pensée géométrique moderne. Cette histoire de la géométrie projective rendra de très grands services, compte tenu des précisions supplémentaires sur certains points que le lecteur devra chercher dans les travaux plus spécialisés, en particulier dans les nombreux mémoires que l'auteur a consacrés à l'histoire de la perspective et dans la *Storia della geometria descrittiva* (Gênes, 1921) de G. LORIA. Les quelques critiques que nous avons faites ne se rapportent, somme toute, qu'à des points de détail et ne détruisent pas l'excellente impression que laisse cet ouvrage.

R. TATON.

Federico AMODEO, *Sintesi storico-critica della geometria delle curve algebriche*. Conte. Napoli, 1945. 420 pp., 30 portraits, 16,5 × 25,5 cm. L. 600.

Le développement considérable des diverses branches des mathématiques au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, amène l'historien à se spécialiser de plus en plus, et il a les plus grandes difficultés à rassembler les trop nombreux documents à sa disposition.

C'est ce que confirme la lecture du travail très consciencieux de F. AMODEO sur les courbes algébriques. Il étudie les fonctions algébriques, les fonctions elliptiques et les intégrales abéliennes, les représentations des surfaces et des potentiels, l'état de la géométrie en 1859, la méthode de RIEMANN pour la géométrie de l'être algébrique. Il s'occupe ensuite des premiers divulgateurs de la théorie de RIEMANN, et plus particulièrement de BETTI (1823-1892) qui inaugure la méthode algébrique, ainsi que des mathématiciens du Resorgimento italien, et entre autres de Luigi CREMONA. Viennent alors les géométrisateurs de la théorie de RIEMANN,

plus spécialement Alfred CLEBSCH. Sont étudiés dans les chapitres suivants la méthode algébrique-géométrique de BRILL et NÖTHER, la géométrie numérative, la géométrie pure, le principe de CAYLEY et la formule de ZEUTHEN, la formule de JONQUIÈRES et celle de SCHUBERT. Les singularités, les systèmes linéaires, la méthode hyperspaciale, la méthode rapide, la méthode minima, la méthode nouvelle où l'apport de l'auteur lui-même est très important, terminent le volume avec les transformations birationnelles et les correspondances entre les points de deux ou d'une même courbe algébrique.

L'ensemble des propriétés énoncées est considérable. Les démonstrations, on le comprendra, manquent, mais leurs principes sont mis en relief, dans la mesure du possible.

Lorsqu'un contemporain fait l'histoire d'une science à laquelle il a participé, il lui est fort difficile de garder une absolue impartialité. L'auteur, surtout lorsqu'il arrive à l'exposition de ses propres recherches, se passionne et son exposé perd en rigueur historique, ce qu'il gagne comme témoignage humain. Aussi bien un travail de cette sorte ne peut être accepté dans sa totalité par l'historien des sciences. Le recul manque. Tel qu'il est cependant il sera indispensable à quiconque voudra désormais étudier cette partie de l'histoire des mathématiques.

Si nous regrettons de trop nombreuses fautes d'impression, surtout dans les noms propres et dans les titres d'ouvrages non italiens, nous nous garderons bien d'en imputer la responsabilité à l'auteur. Il n'en est pas de même de l'ignorance dans laquelle il paraît être des travaux des géomètres français sur la question étudiée. C'est ainsi que si le nom de LAGUERRE est écrit deux fois, c'est d'une façon toute fortuite et qu'aucun de ses très nombreux mémoires n'est indiqué. C'est ainsi également que le nom de DARBOUX n'apparaît même pas parmi les quelque deux cent cinquante mathématiciens cités et que son ouvrage *Sur une classe remarquable de courbes et de surfaces algébriques* est par suite passé sous silence. L'école anglaise est mieux partagée, mais il est bien évident que malgré le travail très considérable entrepris par l'auteur sur les écoles allemande et italienne, le lecteur devra utiliser l'ouvrage avec prudence.

Jean ITARD.

Robert ESNAULT-PELTERIE, *L'Analyse dimensionnelle*. 1 vol. in-8° de 236 pp. Editions Rouge, Lausanne, 1949.

Inspiré par le désir d'approfondir les principes, souvent sacrifiés, d'une méthode de recherche très féconde, et d'en élargir le champ d'efficacité, ce livre apporte de plus à l'historien une base de documentation intéressante. « Il semble, est-il indiqué, page 156, que ce soit FOURIER (Théorie de la Chaleur, ch. II, § 9, 1822) qui ait introduit cette notion de dimensions physiques, en les définissant à partir de la similitude mécanique ». Par ailleurs, pages 96-97, est donnée une bibliographie assez détaillée, depuis la découverte par VASCHY en 1890 d'un théorème célèbre qui domine ce genre de considérations.

Tout cela est de nature à faciliter des recherches plus systématiques sur l'installation d'un procédé lié aux soucis d'invariance, et par-là même, aux idées motrices des mathématiques récentes. Des coups de sonde dans cette direction pourraient donc contribuer à faire mieux connaître certains courants de pensée.

G. BOULIGAND.

R. C. ARCHIBALD, *Outline of the History of Mathematics*. VI<sup>e</sup> éd. 1 vol. gr. in-8° de 113 pp. Published by The American Mathematical Monthly (Herbert Ellsworth SLAUGHT memorial papers).

Le fait que ce livre soit publié à 7.500 exemplaires, pour sa sixième édition, prouve l'intérêt qu'il a suscité dans tous les milieux s'occupant de l'histoire des sciences. C'est un excellent guide pour les professeurs desirant enseigner l'histoire de la mathématique. Un tableau chronologique rappelle les faits les plus remarquables de l'évolution de la mathématique. Suit le texte, très condensé et riche en renseignements, de deux exposés : La mathématique avant le xvr<sup>e</sup> siècle; La mathématique après le xvi<sup>e</sup> siècle (en principe, jusqu'à la fin du xix<sup>e</sup> siècle). Ces exposés sont mis à jour et font état des dernières découvertes, comme par exemple les travaux fondamentaux de M. O. NEUGEBAUER sur les mathématiques chaldéennes. La moitié du livre est occupée par une série de notes et de renvois bibliographiques, qui permettent à chaque lecteur d'approfondir le chapitre qui l'intéresse. Un index des noms rend l'usage du livre très aisé. Ce petit livre est un instrument de travail très précieux pour les professeurs de mathématiques et de son histoire et nous devons être reconnaissants à M. R. C. ARCHIBALD de nous l'avoir fourni.

Je dois ajouter, pour les lecteurs qui veulent consulter cet ouvrage, que l'auteur s'est borné aux chapitres relativement *élémentaires* de la mathématique. Conformément à son programme, il n'a pas donné d'indications sur l'évolution des branches plus élevées, comme la Théorie des Fonctions ou la Théorie des Groupes, etc. Par exemple, CAUCHY, RIEMANN, WEIERSTRASS ne sont cités que de manière accidentelle, en rapport avec des sujets élémentaires, E. GALOIS n'est pas cité du tout. Mais les notes bibliographiques permettent de retrouver la littérature correspondante.

P. SERGESCU.

Nicolaus COPERNICUS, *De Revolutionibus*, *preface and book I*, translated by John F. Dobson and S. Brodetsky. Gr. in-8°, 32 pp., published and sold by the Royal Astronomical Society, London, 1947.

La *Royal Astronomical Society* a été très certainement bien inspirée de publier une traduction du premier livre — celui qui expose les grandes

lignes de son système cosmologique — du *Des Révolutions des Orbes Célestes* de COPERNIC. Car l'histoire des sciences ne deviendra un élément de culture que lorsque les grandes œuvres scientifiques du passé seront aussi accessibles au grand public que, par exemple, les grandes œuvres classiques de la philosophie ou de la littérature. C'est-à-dire, pratiquement, lorsqu'elles seront traduites. Car l'honnête homme d'aujourd'hui est, hélas, incapable de lire COPERNIC, ou KÉPLER, dans le texte.

La traduction de MM. DOBSON et BRODETSKY est, généralement parlant, assez bonne. Elle est lisible et n'est pas trop inexacte. Les notes révèlent une connaissance solide et précise de l'Antiquité, ce qui n'est pas étonnant, M. DOBSON étant ancien professeur de grec à l'Université de Bristol. En revanche, les traducteurs semblent être moins au courant des théories médiévales auxquelles COPERNIC fait parfois allusion. Le commentaire, et même la traduction, s'en ressentent. L'esprit du texte n'est pas toujours très bien rendu. Ainsi lorsque COPERNIC parle de Dieu comme *Opifex*, MM. DOBSON et BRODETSKY traduisent *Creator*, ce qui n'est pas tout à fait cela; *altissimum* et *supremum* n'est pas *most distant* (pp. 16, 19); *distrahi intellectum* n'est pas *confuse the issue* (p. 19); et lorsque COPERNIC dit que le mouvement circulaire peut se combiner avec le rectiligne *sicut cum ægro animal* (comme l'animal avec la maladie) ce n'est pas la même chose que : *a creature may be at once animal and horse* (p. 15). Je pourrais continuer, mais ce sont là des vétilles.

MM. DOBSON et BRODETSKY n'ont pas cru devoir traduire la célèbre préface d'OSIANDER à l'œuvre de COPERNIC. C'est bien dommage! L'opposition de la science réaliste du dernier à l'épistémologie phénoméniste du premier est fort instructive. C'est dommage également qu'ils aient laissé tomber le dernier alinéa du chapitre VI. Je ne comprends pas pourquoi ils l'ont fait. Je comprends encore moins pourquoi du titre de l'œuvre : *De Revolutionibus Orbium cælestium* ils n'ont gardé que les deux premiers mots : *De Revolutionibus* en supprimant les deux derniers : *Orbium cælestium*. C'est tout à fait injustifié car ce n'est pas des « révolutions » en général que voulait nous entretenir COPERNIC, mais de celles des *Orbes célestes*, orbes à la réalité desquels il croyait dur comme fer. C'est justement cette croyance-là qui explique la nécessité, pour lui, d'admettre un troisième mouvement de la terre (mouvement qui maintient constante la direction de l'axe terrestre), absolument incompréhensible sans cela.

Enfin (p. 2) comme TYCHO BRAHE est né en 1546 (et COPERNIC mort en 1543, l'année de la publication du *De Revolutionibus Orbium Cælestium*), on est assez étonné de lire que « The Commentariolus, a summary of his (COPERNICUS) astronomical theories, was known to his contemporary TYCHO BRAHE before the publication of his great work » (p. 2).

A. KORYÉ.

Galileo GALILEI, *Sidereus Nuncius*. Traduzione con testo a fronte, Prefazione e note di Maria Timpanaro Cardini. Firenze, Sansoni



[Tip. G. Carnesecchi e figli. 1948]. XVII + 90 pp., in-8° avec 5 pl. et nombr. figures (1).

L'œuvre la plus importante de GALILÉE dans le domaine de l'astronomie est sans conteste son *Sidereus Nuncius*. Elle doit cette importance au fait qu'elle révèle pour la première fois au monde scientifique l'aspect du ciel étoilé observé à travers une lunette d'approche (ne parlons pas encore de télescope, ce néologisme ne sera introduit dans le vocabulaire qu'un an plus tard), au fait aussi qu'elle suscita de violentes controverses et qu'elle fut à l'origine des persécutions dont le grand savant devait bientôt devenir victime. Aussi est-ce avec raison que HOUZEAU a dit que « tout astronome doit avoir lu au moins une fois dans sa vie ce fameux petit livre ».

Sage conseil, mais pas si facile à suivre. L'ouvrage a, en effet, été écrit en latin, langue peu familière à la majorité des astronomes modernes. Il est vrai qu'il en existe une vieille traduction française (*Le Messenger céleste*, par A. TINELIS DE CASTELET, Paris, 1681) et une moderne en anglais (*The Sidereal Messenger*, par Edw. STAFFORD CARLOS, Londres, 1880), mais l'une et l'autre sont peu accessibles. D'autre part, quelque étonnant que cela puisse paraître, il n'en a pas été fait jusqu'ici de traduction intégrale en italien.

C'est là une lacune que Mme TIMPANARO CARDINI vient de combler de très heureuse façon. Sa traduction, qu'elle a eu soin de ne pas faire sonner plus moderne que ne l'exige la claire compréhension du texte, suit pas à pas l'original tel qu'il figure dans l'édition nationale des œuvres complètes de GALILÉE publiée sous la direction d'Antonio FAVARO (Florence, 1892, réimprimée en 1939) et reproduit ici en regard de la traduction.

N'oublions pas qu'à l'époque de Galilée on ne connaissait pas encore la revue (la première en date, le *Journal des Sçavans*, ne parut qu'en janvier 1665), ni des publications académiques. Il est vrai qu'il y avait l'« Accademia dei Lincei », fondée en 1603 à l'initiative de Federico CESI et dont GALILÉE était le plus bel ornement, mais l'activité de celle-ci pendant la période la plus féconde de son existence (1610-1625) se bornait à des réunions et à des discussions scientifiques. Bien qu'elle publiât pendant cette période quelques travaux de ses membres, G. B. DELLA PORTA, F. COLONNA, F. CESI et d'autres et aussi les *Macchie solari* (1613) et le *Saggiatore* (1623) de GALILÉE, il n'y eut aucun organe plus ou moins périodique, comparable aux « Mémoires » ou « Annales » de nos académies modernes.

GALILÉE dut donc bien avoir recours à une publication isolée pour faire connaître ses découvertes sensationnelles. Son *Sidereus Nuncius* prend la forme d'une communication scientifique, dédiée à son protecteur le grand-duc de Toscane COSME II. Il paraît en mars 1610 et une

(1) Un premier compte rendu de cet ouvrage a déjà paru dans les *Archives* (2<sup>e</sup> année, n° 5, octobre 1948, pp. 227-228). (N. D. L. R.)

bonne part de l'œuvre n'est autre chose que la transcription d'une partie du journal d'observations de GALILÉE. Selon la coutume de l'époque, celui-ci honore son protecteur en donnant le nom d' « astres médicéens » aux quatre satellites qu'il vient de découvrir à Jupiter.

L'ouvrage eut d'emblée un immense succès et fut réimprimé, la même année encore, à Francfort, à Paris, à Prague (avec des commentaires de KÉPLER) et à Florence; il en connut d'autres par la suite.

Mais en même temps il souleva des discussions et des controverses acharnées entre péripatéticiens et coperniciens. GALILÉE n'avait-il pas montré qu'une des objections principales qu'on faisait au système de COPERNIC, à savoir qu'il n'était tout de même pas concevable que la Lune, tout en tournant autour de la Terre, devait encore par surcroît accompagner celle-ci dans sa révolution autour du Soleil, venait d'être singulièrement infirmée par la découverte des quatre satellites de Jupiter dont il avait constaté la révolution autour de la planète et même déterminé la période de l'un d'eux?

La querelle s'envenima; la discussion risquait de sortir de l'auditoire universitaire et de se propager dans le public. Aussi, le 25 février 1616 la censure ecclésiastique, présidée par le cardinal R. BELLARMINI, se prononça-t-elle contre le système de COPERNIC enseigné jusque là sans entraves et défendit-elle à GALILÉE de continuer à le professer. Neuf jours plus tard, le 5 mars, la Congrégation de l'Index défendit la lecture du livre de COPERNIC de même que tous ceux qui en exposaient la théorie. Ce fut le commencement du grand drame qui assombrît la vie de GALILÉE.

Mme TIMPANARO CARDINI a fait œuvre utile et rend en même temps un pieux hommage à la mémoire de l'illustre savant en nous donnant l'occasion de nous reporter à la source de cette œuvre remarquable dont elle a rendu la compréhension facile par sa traduction claire et fidèle.

L'édition est précédée d'une introduction historique et suivie de notes ainsi que de références bibliographiques. Nous avons toutefois regretté de ne trouver dans celles-ci que des publications italiennes. L'ouvrage, terminé en 1944, ne put voir le jour qu'en juin 1948 en raison des difficultés économiques de l'après-guerre. Tel qu'il est devant nous, il se présente bien, à part quelques petites coquilles négligeables. Les planches sont claires et bien exécutées et on sait gré à l'auteur d'y avoir ajouté la reproduction du double titre (latin et italien) de l'édition princeps ainsi que de quelques spécimens de l'écriture de GALILÉE. Souhaitons sans réserve à cette traduction moderne du *Sidereus Nuncius* une large diffusion.

Am. DERMUL,

Directeur honoraire

de la Bibliothèque communale d'Anvers.

Alexandre KOYRÉ, *Entretiens sur Descartes*. 113 pp. Edit. Brentano's, New-York-Paris, 1944.

Le présent ouvrage contient la substance d'une série de conférences

publiques faites à la Faculté des Lettres de l'Université du Caire, à l'occasion du Troisième Centenaire du *Discours de la Méthode*. Il se divise en trois parties de longueur sensiblement égale :

I. *Le monde incertain* place DESCARTES face à la confusion intellectuelle de son temps qui connaissait une faille du savoir, sans doute comparable à la prétendue faillite de la science du XIX<sup>e</sup> siècle. « Dès 1527, après avoir passé en revue tous les domaines du savoir humain, AGRIPPA proclame l'incertitude et la vanité des sciences. En 1562, ..., SANCHEZ réitère, et même aggrave le jugement : *On ne sait rien*. On ne peut rien connaître. Ni le monde; ni soi-même. Enfin, MONTAIGNE achève, et tire le bilan : l'homme ne sait rien; parce que l'homme n'est rien » (pp. 35-36). M. KOYRÉ montre alors DESCARTES en réaction contre MONTAIGNE, faire du doute une arme en le rendant méthodique et, poussé par son esprit avant tout constructeur, s'efforcer de redonner une base stable à la connaissance : « C'est là la tâche véritable du *Discours* : se retrouver soi-même et par delà le doute qui ruine l'opinion rationnelle, montrer le chemin vers la clarté et la certitude de la connaissance intellectuelle » (p. 44).

II. *Le cosmos disparu* présente l'examen de conscience de DESCARTES après sa sortie du collège de la Flèche; l'épisode du poêle en constitue le nœud car « L'homme a besoin, une fois dans sa vie (et sans doute l'humanité en a-t-elle besoin également, et ce plus d'une fois) de se défaire de toutes ses idées antérieures et reçues, de détruire en soi toutes ses croyances et toutes ses opinions, pour les soumettre toutes au contrôle et au jugement de la raison » (p. 61). Quant aux fondements de la science nouvelle, comme le dit excellemment M. KOYRÉ, *sunt in nobis semina scientiarum*. La seconde partie se termine par l'examen du monde cartésien, monde tout à l'échelle de l'esprit.

III. *L'univers retrouvé* développe les préoccupations métaphysiques qui apparurent assez tard dans l'œuvre de DESCARTES; sa position vis-à-vis de la religion est plus spécialement étudiée. Avec raison, M. KOYRÉ voit dans DESCARTES « un homme profondément et sincèrement religieux. Nous avons de lui une série de textes fort curieux. Voici, par exemple, un texte de la jeunesse, de l'époque du poêle. *Tria mirabilia fecit Dominus*, écrit-il dans ses COGITATIONES PRIVATÆ : *Res ex nihilo, Hominem-Deum, liberum arbitrium*. » Suit un exposé de l'univers tout géométrique de DESCARTES, une analyse du « je pense donc je suis », dont M. KOYRÉ admire la profondeur et la justesse; l'ouvrage se termine par des considérations sur la présence et la nécessité de DESCARTES aujourd'hui : « Pour ma part, je crois que l'injonction cartésienne, que le message cartésien n'ont jamais été aussi actuels qu'aujourd'hui » (p. 113).

\*\*

Est-il nécessaire de préciser que l'éminent historien des sciences et de la philosophie qu'est M. KOYRÉ est essentiellement cartésien, et croit à la force souveraine de la raison? C'est pourquoi, sans doute, l'auteur ne s'est pas soucié de rapprocher, par exemple, l'épisode du poêle du rêve de BOUDDHA ou des grandes visions religieuses. Il nous semble ce-

pendant certain que dans ce miracle de la vérité qui en une fois se dévoile, la raison, la logique sont de bien petites choses en face de l'intuition et des forces les plus ignorées de notre être. La logique et le bon sens ne sont susceptibles de ne mener qu'au superficiel, voire au gratuit. Ne partageant pas, comme M. KOYRÉ, une admiration sans mélange pour l'œuvre philosophique de DESCARTES, nous ne pouvons nous empêcher d'adresser ci-après quelques critiques qui concernent moins, insistons-y, le très clair exposé de l'auteur, que la méthode même du philosophe. Disons d'ores et déjà, que nos conclusions sont diamétralement opposées à celles de M. KOYRÉ. Et d'autre part, qu'une interprétation classique du *Discours* risque fort de mener à l'erreur, car elle ne retient qu'insuffisamment la psychologie de DESCARTES, en tant que créateur, et se concentre uniquement sur son message littéral. L'œuvre n'est rien, séparée des circonstances qui ont présidé à sa genèse et du mythe qu'elle a engendré.

1) Dans l'œuvre de DESCARTES, il s'agit avant tout de distinguer deux parts; la première où DESCARTES s'exprime lui-même, la seconde où il est influencé par son époque et ses prédécesseurs. Cette seconde part, qui devait forcément s'avérer moins solide puisqu'elle correspondait moins aux possibilités personnelles de DESCARTES, groupe tout son œuvre philosophique, y compris le *Discours*, la première part étant constituée par son œuvre mathématique. Dans le *Discours*, DESCARTES cherche continuellement à sauver son moi de géomètre, entraîné sur un terrain qui ne lui convient guère. Ainsi, sous divers prétextes, il rejette ce qui ne relève pas du domaine mathématique où il excelle et qu'il conçoit seul. Avec P. CHARRON, BACON et, avant cela, MONTAIGNE, certaines interrogations étaient dans l'air du temps. DESCARTES, avec le souci orgueilleux d'universalité qui le caractérise, ne pouvait échapper à cette mode. Mais pas plus que les utopies de ses prédécesseurs et de ses contemporains, la sienne propre n'aurait pu prétendre être autre chose qu'une œuvre contingente et limitée dans le temps.

Le *cogito ergo sum* en particulier est totalement étranger à la pensée de DESCARTES. Comment celui-ci, qui n'a pas un instant douté de sa valeur qu'il étale sous nos yeux, aurait-il pu douter de son existence? Un esprit aussi géométrique que le sien devait se rendre compte qu'affirmer que l'on est ou que l'on n'est pas ont d'identiques significations. Le fait que les hommes de science, successeurs spirituels de DESCARTES, ont proclamé, avec l'athéisme, la gratuité des spéculations sur l'être, montre tout aussi bien, combien le *cogito* est éloigné des préoccupations du géomètre. Combien d'hésitations, de redites, de retours en arrière ne se rencontrent pas dans l'œuvre philosophique de DESCARTES, prouvant ainsi combien le géomètre se trouvait peu à l'aise dans la spéculation métaphysique! D'où, par exemple, les difficultés d'une exégèse trop étroite qui discute à l'infini, si oui, ou non DESCARTES était croyant; d'un dieu subterfuge et premier moteur au Dieu des chrétiens...

2) La rencontre de DESCARTES et des pays protestants est peut-être moins fortuite que ne le dit M. KOYRÉ et n'a peut-être pas unique-



ment pour cause les habitudes de l'époque. En effet le Dieu de DESCARTES, qui a créé trois miracles dont l'Homme-Dieu et le libre arbitre, était proche du Dieu protestant, devenu à l'échelle de l'homme. DESCARTES sent avant tout la gloire de l'homme, et sa morale est purement terrestre, pour ne pas dire terre à terre. Écoutons ses conseils moraux auxquels ne préside aucune élévation et tous faits pour la vie courante : « ... Il n'y a que les esprits malins et envieux, qui haïssent naturellement tous les hommes, ou bien ceux qui sont si brutaux, et tellement aveuglez par la bonne fortune, ou désespérez par la mauvaise, qu'ils ne pensent point qu'aucun mal leur puisse plus arriver, qui soient insensibles à la Pitié » (1). Où, ailleurs que dans l'atmosphère protestante, qu'en Hollande même où REMBRANDT, cet ancêtre de la démocratie, allait être le premier à oser parler des troubles et des angoisses du petit homme, DESCARTES pouvait-il se trouver réellement chez lui? Soit dit en passant le problème de la religion de DESCARTES nous a paru toujours bien superficiel; en effet que pouvait faire cet homme-Dieu sinon devenir athée? PASCAL, avec l'intuition de la haine, ne s'y est pas trompé.

3) La conception de l'Homme-Dieu et l'esprit géométrique de DESCARTES annoncent les limites de sa personnalité et de son système. Celles-ci seront de deux ordres.

D'abord le cartésianisme sera limité par le manque de foi et d'enthousiasme propre à l'homme qui ne place pas en dehors de lui un idéal métaphysique et qui n'a pas, pour employer l'expression d'EINSTEIN, de « religiosité cosmique ». FONTENELLE, avec son extrême finesse, connaissait bien les limites étroites de cet homme trop raisonnable et trop sage :

#### SUR UN PORTRAIT DE DESCARTES

*Avec sa mine renfrognée,  
Elevé sur ma cheminée,  
DESCARTES dit : Messieurs, c'est moi  
Qui dans ces lieux donne la loi.  
Mais au fond d'une alcôve obscure  
Se cache une aimable figure  
Qui se moque du ton qu'il prend  
Et dit tout bas : Oh! l'ignorant!*

Ensuite, et ceci se rattache à notre première remarque, DESCARTES et tout le cartésianisme devaient faire faillite là où la personnalité du géomètre ne pouvait se manifester. Où la géométrie s'impose, domaine forcément étroit, il triomphe; ailleurs, il devait échouer. Par manque de cette religion suprême propre au savant, qu'il s'agisse de NEWTON, d'EDDINGTON ou d'EINSTEIN, DESCARTES ne découvrit aucune de ces lois cosmiques qui, telles la gravitation, englobent l'univers. Il ne sut que bien artificiellement se hausser à une conception générale et transcendante

(1) « Les Passions de l'Âme », in Ch. ADAM et P. TANNERY, *Œuvres de Descartes*, t. XI, pp. 470-471.

de l'univers, car l'amour, la foi, lui faisaient défaut. Sa physique — et celle de ses émules — ne sera jamais qu'une physique de détail, car, comme le dit EINSTEIN, ceux qui prétendent que « pour s'adonner aux problèmes les plus généraux de notre science... [il faut] une énergie et discipline extraordinaires... ont tout à fait tort. L'Etat sentimental qui rend apte à de pareilles actions ressemble à celui des religieux ou des amants : l'effort journalier ne provient pas d'une préméditation ou d'un programme, mais d'un besoin immédiat » (2).

4) Quelques extraits cités par M. KOYRÉ (pp. 55, 57) : « Entre lesquelles (parmi ses pensées) une des premières fut, que je m'avisai de considérer que souvent il n'y a pas tant de perfection dans les ouvrages composés de plusieurs pièces et faits de la main de plusieurs maîtres qu'en ceux auxquels un seul a travaillé... Et encore je pensais que pour ce que nous avons tous été enfants avant que d'être hommes, et qu'il nous a fallu longtemps être gouvernés par nos appétits et nos précepteurs, qui étaient souvent contraires les uns aux autres, et qui, ni les uns ni les autres, ne nous conseillaient peut-être pas toujours le meilleur, il est presque impossible que nos jugements soient si purs et si solides qu'ils auraient été si nous avions eu l'usage entier de notre raison dès le point de notre naissance, et que nous n'eussions jamais été conduits que par elle... » Quoi de plus romantique que le souci de travailler seul, quel parallèle entre le bon sauvage de ROUSSEAU et l'enfant perverti par les précepteurs de DESCARTES ! Le second texte est fort curieux ; en effet, ces précepteurs d'avis différents n'étaient-ils pas précisément bien faits pour développer l'esprit critique de l'enfant ? Aussi la coutume de rattacher DESCARTES à l'esprit critique est-elle bien surannée. DESCARTES est le premier romantique. On objectera sans doute que DESCARTES part de l'esprit, les romantiques du cœur. Mais en dehors du caractère purement littéraire de la distinction cœur-esprit, ces deux positions — pour autant qu'elles existent — ont en commun de tenter une explication des choses par la seule force de l'homme. Quoi de plus anthropocentrique que le monde cartésien, qui permettra à l'homme de découvrir l'univers tout simplement en appliquant une recette géométrique ! DESCARTES, qui veut ramener le monde extérieur à son moi véritable, celui du géomètre, ne s'estime-t-il pas, à l'instar des romantiques, le centre du monde ? Le *Discours* ne diffère-t-il pas essentiellement des méthodes scolastiques par l'emploi du *je* — et ce *je* n'est nullement impersonnel ; sans aucun doute possible, il s'agit bien de DESCARTES et de son génie.

Les fondements de la science qui se trouvent dans l'homme — *sunt in nobis semina scientiarum* — n'annoncent-ils pas un monde dont l'homme sera le pivot ?

La causalité, elle-même, ne doit-elle pas permettre à l'homme de tout expliquer par ses propres moyens, sans recours à des forces mystérieuses et sans aucun finalisme ? Contrairement à ce qu'affirme M. KOYRÉ, nous

(2) EINSTEIN : *Comment je vois le monde*, 1 vol., Flammarion éd., 1934, p. 156.

pensons que le cartésianisme est particulièrement accessible et satisfaisant pour l'homme qui, grâce à lui, peut enterrer toute crainte métaphysique; la causalité est accessible à chaque artisan qui n'y voit qu'un prolongement de son activité quotidienne. Quel repos de pouvoir penser, avec LAPLACE, qu'un jour une intelligence suffisamment vaste saisira tout l'univers présent, et par conséquent futur! Immense joie de l'homme qui peut se dire : ce que je sais est vrai et je le sais par moi-même.

DESCARTES est une des têtes de ce vaste mouvement anthropocentrique qui s'étend jusqu'à nos jours, et dont le marxisme par son souci de forcer chacun au bonheur est un aboutissement.

Comme c'est généralement le cas dans l'évolution de la pensée, ce mythe de l'homme-Dieu sera écrasé par le poids qu'il a lui-même engendré et s'avérera faux à la lumière de ses propres conclusions (3). Le souci humain de DESCARTES, après trois siècles, est devenu le souci du petit individu; la pensée progresse en effet du général au particulier. De DESCARTES, qui a ramené l'univers à son esprit de géométrie, à André BRETON qui l'a ramené à ses troubles sexuels, il y a un cycle. La science est purement analytique. L'homme se préoccupe de problèmes à ce point mesquin, qu'une réaction s'imposait, qui ruina le cartésianisme et sa morale à la hauteur de la réalité quotidienne. La science, avec EINSTEIN, EDDINGTON, SCHRÖDINGER, etc., fait à nouveau place au mystère, crée un mythe où l'individu s'efface devant une force dirigeant la nature, rejette l'esprit trop critique du passé et demande à ses adeptes une foi, un amour, un engagement physique.

Soit dit en terminant, la France est la plus grande victime de la ruine du cartésianisme; comme nous le montrerons dans un prochain article de caractère statistique, au nombre des hommes de science les plus illustres de notre époque se comptent relativement moins de savants français que pour l'époque précédente. Au point de vue de la nécessité d'une foi, dirons-nous, d'une religion que demande aujourd'hui la pratique de la science, n'est-il pas significatif que le plus illustre des hommes de science français vivants, Louis DE BROGLIE, ait bénéficié d'une éducation qui avait pour base foi et humilité?

Jacques PUTMAN.

Charles SINGER, *The Earliest Chemical Industry (An essay in the Historical Relations of Economics and Technology illustrated from the Alum Trade)*. 352 pp., 18 illustr. in full colour, 8 pp. in monochrome colotype and 150 lines reproductions, diagrams

(3) Notons qu'il serait faux de rattacher à l'influence de DESCARTES la naissance de ce mythe humain. L'évolution des conceptions de l'espèce humaine obéit à des lois plus profondes, plus obscures aussi que celles des influences, ce luxe des historiens. L'œuvre de l'homme n'est que le témoignage des nécessités, dirons-nous, biologiques de notre espèce. Pour ce motif, la volonté propre du créateur est secondaire, car il subit son œuvre.

and maps.  $13 \times 9$  (The Folio Society, London), 1948. Edition limited to 100 special copies bound in full Cape Morocco at 25 guineas and 1.000 ordinary copies bound in Buckram at 10 guineas.

In the preface Mr. Derek SPENCE explains the *raison d'être* of this magnificent volume, viz. the centenary of the firm of SPENCE (1946). He rightly stresses the fact that the history of chemical industry is comparatively neglected though its effects on industry in general and material life may be considerable. In fact one often dreams of the possibility of writing books like this and only seldom do firms have the good taste of celebrating their centenary or other jubilee by publishing the history of their trade for the benefit of historians of science. Science itself has already profited from good studies and publications which reflect its growth and development and which begin to influence the adepts of social and economic history. But technology and engineering often depend on information locked up in the files and archives of private firms which rarely disclose these facts that would broaden the views of historians of science and even change them considerably.

The firm of SPENCE choose Professor Charles SINGER to write this fascinating history of the alum trade, who has used his wide knowledge of the history of science to present us with this chapter from the history of chemical technology. He begins to stress the fact that the history of chemistry is closely bound up with the development of tests for purity of chemical substances and points out that alum by its nature is one of the few pure substances that men handled through the ages.

The material at Dr SINGER's disposal is presented in a well-balanced form. Sometimes volumes like this one devote little space to older periods and spend too much space to the history of the firm taking the initiative to such a publication. Here we find 36 pages devoted to antiquity, 42 on medieval technical and chemical lore, 60 to medieval trade, 84 to monopolies and empiric methods and finally 84 to the rise of scientific industry. This body of information is preceded by a short two-page introduction for the benefit of the lay-reader giving him the basic chemical facts on alum and describing its use as a mordant or « fixer of colours » for wool, silk, cotton and linen, and its use for preparing hides, parchment, paper, etc. or « clearing water ».

The first book (Antiquity) is doomed to discuss nomenclature of the alums as information on the manufacture of alum and even on its applications is not very varied. On the other hand we get the impression that more could have been dug out of the books and articles on leather in antiquity. Thus we miss a reference to BLÜMNER's *Technologie*, which in part one (of its four volumes) gives much information on classical leather trade. VON STOKAR analysing ancient leather remains of Roman date in Germany found that the leather had been treated with alum quite definitely. Thus the literature on ancient dyeing and textiles may still contain more than is presented here.



The ancient Egyptian and Akkadian nomenclature is discussed in detail. Unfortunately there is a little slip in the caption of figure 3, for the sign « III » does not denote minerals but is the common Egyptian plural sign. The determinative for sands, minerals and granular material in general is the sign « o » accompanying the word « ibn ». In one case the « rectangular » determinative accompanies the group of Egyptian hieroglyphs. This points to « slabs or bricks » and might point to the recovery not only of granular alum but also large lumps being traded in Egypt.

A discussion of the Greek alchemical papyri discloses the probable use of alum in the leather trade. The classical authors like ARISTOTLE, THEOPHRASTUS and DIODOR give more pertinent information and draw our attention to the connection between « sulphurous places » and alum. In fact the confused notes from PLINY tell us about alum manufacture at Pozzuoli during the Roman Empire and at the same time point to the « baths of Baiae », then at the height of their fame in the story of Roman high-life.

The discussion of medieval evidence continues the story of Pozzuoli and leads to a well-written chapter on the craftsmen's handbooks such as the « Mappae », THEOPHILUS, HERACLIUS and others. JABIR, RAZI and AVICENNA and their views on alum and its manufacture and structure are discussed in the chapter on alchemical writings in Arabic. In the opening remarks the origin of the word chemistry is traced back to Chem e. g. the Egyptian name for black. The text is not entirely correct here for the true Egyptian designation of their country was km. t, that is « the black one » meaning the black fertile land along the Nile in contrast to the yellow desert sand. Km is simply black and does not figure in Egyptian texts as anything like « the black art ». Others have derived chemistry from the Greek chyma, that is casting of metals.

The knowledge of Arabs and Greeks was transferred to the West during the Middle Ages and what they knew of alum and its manufacture is traced down in the « Turba », GEBER, the Lumen luminem and other alchemical works, in ALBERTUS MAGNUS and the lapidaries and in craftsmen's handbooks like the Liber sacerdotum and the Hausbuch. Through the rise of the art of dyeing in Italy and Northern Europe alum comes to the fore. The routes of the alum trade from the Levant opened by the Crusades (if not already existing) are traced in detail and the role of Jewish dyers is discussed. The Italian republics struggle for monopolies in the alum trade, Venice concentrating on Crete and Negropont, Genoa on Phocoea and Florence on Acre. Then native deposits in Italy come to the fore, Tolfa (1464), Volterra, Piombino and Campiglia (1492). Routes of the alum trade to the North, the emporia of northern and western Europe and the brands sold there are discussed in detail.

Considerable political and economic factors begin to interplay in the manufacture and trade of alum qualities as the Turks advance and take the remainder of the Byzantine Empire. Henri HAUSER long ago wrote a brilliant essay on the development of the papal alum mines and

the ban on Turkish alum. Much of the original evidence on this curious chapter of economic history is given here in full illustrated with extracts and translations of the original documents and with many unknown plates and engravings. The manipulations of Pope Pius II and CASTRO, the management of the Tolfa mines by the MEDICI, the « Crociata » fund based on the proceeds of the alum mines and destined to help the refugees from Turkish dominance and the ban on the « heathen alum » make splendid reading.

The later story of these mines under the PAZZI and CHIGI and the disposal of the products through the MEDICI agents at Bruges and other towns of Europe are detailed. Venice soon tried to break this monopoly and England started to import alum directly from Turkey and to resell it in Flanders and other centres of the textile industry. New sources were found in Central Europe and the end of the papal monopoly was rung in about 1500. The Crociata was dissolved in 1571.

Pozzuoli continued to be a centre of alun manufacture and its baths maintained their reputation especially as the custom of the « Grand Tour » started in the sixteenth century. This educational trip through Europe usually included a visit to Pozzuoli and several glimpses of the alum industry are gleaned from travel books down to the nineteenth century.

BIRINGUCCIO and other early writers on chemical technology spread the knowledge of the production of alum from alunite to the new centres in Tyrol, Bohemia, Le Creuzot and the Liège region. In England an alum monopoly held its sway between 1545 and 1686. DE Vos brought the tricks of the trade from Liège and the mines first under Lord MOUNTJOY then in the hands of the strange CHALONER family are traced in the history of the Alum Company. The empiric methods used in the Witby (Yorkshire) mines are culled from the publications of COLWALL (1690) and JARS (1715). The use of urin to manufacture ammonium alum is discussed and the story continued upto the coming of Peter SPENCE at Goole (1855). Further chapters deal with the story of alum manufacture in Sweden (1637-1678), Liège (until 1826) and Central Europe (upto about 1850) as well as extra-European manufacture in India, China, Japan, Egypt and Australia. In the Far East recipes curiously identical with those given in DIOSCORIDES are used. The high dates for Chinese production such as 2700 B. C. are of course mythical and this should have been made clear.

In the last book the rise of the new chemistry is traced through the scientific writers on metallurgy and mining (BIRINGUCCIO, AGRICOLA) mineralogists and collectors (MERCATI, ALDROVANDI, WORMIUS, STENO, CESALPINO) and early chemists (PARACELSUS, PALISSY, FALLOPIA, ANGELO SALA, GLAUBER, KUNCKEL, BOYLE). Two chapters on the phlogiston period and on the rise of scientific dyeing (DREBBEL, PETTY, BOYLE, MACQUER, BERTHOLLET, CHEVREUL) round off this part. Unfortunately this part is the weakest of this book, for in discussing the views of these classes of writers on alum and its structure the author has collected very inte-

resting material for the historian of science, who will be very grateful for the evidence produced, but I have the feeling that the laymen reading these chapters does not get sufficient a background of the change in scientific attitude and theory during this period to appreciate the evidence produced at its real value. A chapter on the old natural dyes condenses much curious lore.

The effect of the new chemistry on the knowledge of the molecular structure of alum, the effects of the new sources of sulphuric acid and ammonia on its manufacture and the attempts of Charles MACINTOSH (pupil of IRVINE and BLACK) to work up the carboniferous shale of Hurler (Scotland) lead to the story of Peter SPENCE (1806-1883). He discovered and patented the effect of hot sulphuric acid on hot freshly calcined shale (1845) and erected the Pendleton works (1846, moved to Manchester 1858) and the Goole works (1845). The aniline dyes and other synthetic products helped to increase the alum output of the firm of SPENCE. In the United States the story of alum production is bound up with the firm of HARRISON and its founder John HARRISON.

The closing chapter on crystallography traces the rise of the knowledge of crystal structure and the theory of space-lattices from HOOKE, STENO, ROMÉ DE L'ISLE and HAÛY to WOLLASTON's goniometer, BRAVAIS' theory and the modern theories and discoveries by VON LAUE, the BRAGGS and recent discussions of the crystallography and X-ray studies of alum crystals.

This short summary of the rich contents of this volume will go far enough to show how the story of alum represents a cross-cut of the whole of the development of chemistry and chemical technology and how far the links with social, political and economic history reach. The few remarks made in the above review are but suggestions made by one who has read this story with growing interest and avidity. The author has again shown his wide knowledge of the subject and has unearthed a rich harvest of data, supported by a rich bibliography.

The volume not only fulfills our high expectations of the distinguished author but also the remarks made by Mr. D. SPENCE on the necessity of more historical studies of chemico-technological processes. Part of our gratitude for this volume should therefore go to the firm of SPENCE, but this review would not be complete if we did not mention this volume as an excellent specimen of typography and binding. Paper, typography and plates come up to our highest expectations and are worthy of the Folio Press publications. We must be grateful that this war has not destroyed careful workmanship and that the austerities of post-war days have already subsided to allow the publication of the really magnificent piece of workmanship. It will long remain the ideal of future authors on the history of technology to be so generously sponsored in producing a book so lavishly illustrated. In this case the high price is entirely worth a welcome addition to any historian's library.

*Amsterdam, March 20, 1949.*

R. J. FORBES.

Paul KRAUS. — JABIR IBN HAYYAN, *Contribution à l'Histoire des Idées scientifiques dans l'Islam*. Tome I : *Le Corpus des Ecrits jaribiens*. Tome II : *Jabir et la Science grecque*. Le Caire, 1942-1943. (Mémoires de l'Institut d'Egypte, tomes XLIV et XLV). 214 et 406 pp.

C'est avec beaucoup d'émotion que nous avons lu le travail si intéressant de notre regretté ami Paul KRAUS. On sait que ce grand érudit employa les plus belles années de sa vie à étudier l'alchimie arabe dont il a élucidé plus d'un point obscur. Le présent travail est une véritable mine de renseignements pour tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin à l'histoire de l'alchimie. Nous n'avons pas ici la prétention d'en faire une analyse complète car cela nécessiterait une série d'articles. Il ne faut pas toutefois s'imaginer que P. KRAUS a résolu tous les problèmes que pose cette nouvelle étude sur JABIR.

Son premier volume comprend une bibliographie critique des œuvres de JABIR, précédée d'une introduction où il étudie les tendances ismaéliennes du *Corpus* avec les dates respectives de ses différentes parties. Il examine longuement l'authenticité du *Corpus* et l'historicité de JABIR, en étudiant toutes les sources actuellement disponibles. On connaît déjà la thèse de l'auteur relative à JABIR historique (le GEBER des auteurs latins) dont la tradition fait un disciple de JA'FAR AL SADIQ († 765) le VI<sup>e</sup> imam apostolique des chi'ites. On sait que P. KRAUS a, l'un des premiers, mis en doute l'existence historique du JABIR traditionnel et a soutenu que l'ensemble des écrits jabiriens ne date que du x<sup>e</sup> siècle et qu'ils sont presque tous d'inspiration chi'ite. Ici il reste, dans l'ensemble, sur ses vieilles positions. En le lisant nous avons cependant l'impression qu'il a existé dès le viii<sup>e</sup> siècle, dans l'entourage des célèbres vizirs Barmécides, auxquels sont dédiés un certain nombre de ces ouvrages, un ou plusieurs savants alchimistes qui formaient déjà une sorte de club ésotérique, de tendance *zindique*, c'est-à-dire *manichéenne* et *chi'ite*, autour duquel se sont groupés peu à peu d'autres écrits de même nature. Pour notre part, nous sommes tout disposés à croire que l'âme du club auquel nous faisons allusion était le vizir Barmécide JA'FAR († 803) dont les ancêtres avaient été les princes-prêtres des célèbres sanctuaires mahayanistes de Bactres. Ceci jetterait d'ailleurs une lumière inattendue sur les drames qui assombrissent les derniers jours de toute cette famille vizirale, massacrée systématiquement en 803 par HAROUN AL-RACHID, lequel, nous assure entr'autres IBN HALDUN, était jaloux de l'influence occulte de son vizir JA'FAR et de l'invraisemblable ascendant qu'il avait sur l'Islam. Il paraîtrait que cette famille chi'ite mettait tout en œuvre pour chasser les khalifes Abassides au profit du parti progressiste des Imams apostoliques. Non seulement ils pensionnaient les « poètes », les journalistes de ce temps-là, et soutenaient en dessous les adversaires Alides du souverain, mais encore organisaient-ils toute une académie secrète de philosophes et de savants à tendance réformiste afin d'élaborer une doctrine



philosophique capable de gagner l'Islam à la cause de la Réforme chi'ite, dont ils étaient les chaleureux partisans. JABIR parle souvent de ses rapports avec les différents vizirs Barmécides, et s'il est vrai qu'il a jamais existé un savant portant le nom de guerre de JABIR IBN HAYYAN — et nous croyons qu'il a existé — il n'a pu vivre que dans ce milieu-là et à cette époque-là (seconde moitié du VIII<sup>e</sup> siècle).

Par la suite, tous les philosophes s'occupant d'alchimie, et ils étaient tous chi'ites et presque tous d'origine persane, n'ont fait que suivre les directives du premier JABIR, si bien que les révolutionnaires Qarmates et, plus tard, les Fatimides eux-mêmes n'ont eu aucune peine à grouper tous les écrits alchimiques sous le nom de JABIR, devenu dès lors celui de « l'Imam de l'Art », c'est-à-dire du prophète islamique des sciences naturelles (1).

Les Ecrits jabiriens doivent être considérés comme le complément de la très célèbre *Encyclopédie des Frères Sincères*. De même que cette encyclopédie était l'œuvre d'un club de philosophes volontairement inconnus (2) de même ces écrits étaient signés d'un pseudonyme : « JABIR ».

Selon P. KRAUS, l'ensemble de l'œuvre possède une unité parfaite et semble très bien organisée, ce qui ne saurait être dû au hasard. Les philosophes qui ont collaboré à sa rédaction devaient être présidés par un seul écrivain génial qui a marqué l'ensemble du sceau de sa puissante personnalité. Par conséquent, il ne faudrait pas trop se hâter, ainsi que l'a fait M. Aldo MIELI, et de s'écrier triomphalement : JABIR n'est qu'un mythe, les œuvres qui lui sont attribuées sont d'origine gréco-latine!

Nous pensons, au contraire, avec P. KRAUS, qu'il a existé un premier JABIR au VIII<sup>e</sup> siècle dans les milieux Barmécides, lequel a fait école et a eu, au X<sup>e</sup> siècle toute une pléiade de disciples, sous la direction d'un unique chef d'école, sans quoi l'unité organique de plusieurs centaines d'ouvrages ne se comprendrait plus. Par conséquent il a dû exister, durant tout le IX<sup>e</sup> siècle, une continuité de l'enseignement jabirien, toujours dans les milieux ésotériques chi'ites (comme chez les Qarmates qui dérivait des Manichéens mazdakites et ont abouti à l'Ismaélisme des Fatimides). Ramenée à ses véritables proportions historiques, la question jabirienne n'en devient que beaucoup plus intéressante.

\*\*

A la fin du second volume, P. KRAUS écrit : « Dans le cadre de cette enquête, le problème de l'originalité des idées du *Corpus* a été à peine

(1) C'est, sans doute, à la suite d'une évolution similaire dans une autre Civilisation que les philosophes français du XVIII<sup>e</sup> siècle ont placé en tête de leur *Encyclopédie* le nom vénérable de François BACON qui, lui aussi avait été un ministre distingué et le plus grand génie scientifique de l'Europe moderne.

(2) En réalité l'*Encyclopédie* était conçue et rédigée à Basrah et au Vieux-Caire par des philosophes révolutionnaires que pensionnaient et dirigeaient les anti-khalifes Fatimides.

effleuré. Beaucoup reste à faire pour les replacer dans leur ambiance intellectuelle pour montrer leurs attaches avec l'enseignement hermétique et pythagorisant des Ssabians de Harran, avec le paganisme à peine voilé des écrits dits d'IBN WAHSHIYYA, avec les différents courants du platonisme arabe, avec les tendances encyclopédiques des Frères Sincères. Et, au delà du contenu scientifique des écrits jabiriens, il nous reste à étudier les doctrines qui sont aptes à projeter une lumière nouvelle sur un chapitre obscur de l'histoire religieuse de l'Islam. » Et, en réalité, l'auteur fait allusion à toute la partie non traitée de son sujet. Malgré les 406 pages *in-quarto* du second volume, il nous dit n'avoir entrepris ce travail que pour retrouver chez JABIR l'influence de PLATON et de PYTHAGORE! Il croit l'avoir enfin retrouvée, ce qui n'est pas du tout notre avis. Dans l'œuvre jabirienne, P. KRAUS n'a retrouvé que des traces nettement marquées du *néo-platonisme* et du *néo-pythagorisme*, doctrines très tardives, profondément soumises à l'influence de l'Iran et de l'Inde et qui faisait de ZOROASTRE, par exemple, le professeur de PLATON et citait sans cesse des œuvres de ZOROASTRE et d'OSTANES (3) qui n'ont rien d'apocryphes!

Au premier siècle de notre ère les vrais Gréco-Romains donnaient à ce qui deviendra plus tard *l'alchimie* le nom de *Magica*. Ainsi PLINE nous dit (4) : « TIRIDATES, un Mage, est venu le (NÉRON) voir depuis l'Arménie. Il a refusé de voyager par mer, car les Mages ne trouvent pas juste de polluer cet élément... Il a amené avec lui plusieurs Mages, et lui (NÉRON) il a été admis à souper en leur compagnie (5), et NÉRON qui pourtant donne à TIRIDATES un royaume, n'a pas eu assez d'intelligence pour se faire enseigner la *Science* (Magique). » PLINE lui-même cite fréquemment les œuvres de ZOROASTRE et d'OSTANES, ces vrais ancêtres de JABIR.

En réalité, l'alchimie, à laquelle nous consacrerons plusieurs articles, est la science magéenne par excellence.

Le mot même d'*élixir* qui résume toute cette science, qui est *al-iksir* en langue arabe, dérive du sanscrit *ksira* et de l'iranien *ksira*. Il signifie le lait ou le jus exprimé de toute plante à caractère magéen. L'*élixir* par excellence c'était le *haoma* (le *saoma* des Védas). Nous croyons, d'après la description que nous en donne l'Avesta, que cette plante (qui pousse sur les hautes montagnes, porte de petites fleurs jaunes, dont le jus est amer et qui a des qualités toniques et apéritives) est la *gentiane*. Le jus en était exprimé rituellement, mélangé au lait de jument alcoolisé (le *kumis* des Mongols) et bu par le prêtre à l'occasion du sacrifice au Feu. C'est de cet *élixir* que se nourrissent, disent les textes, Ahura-Mazda et les anges.

(3) Comme nous le démontrerons dans un prochain article, OSTANES répond à USADHAN, le disciple favori de ZOROASTRE dont il est question dans le *Zend-Avesta*. Yacht XIII, trad. de Fritz WOLFF.

CLÉMENT d'Alexandrie (150-211 A. D.), *Stromata*, édit. STAEBLIN, I, 15, 69, 6, 5, 14, 103, 2, 5.

(4) *Histoire Naturelle*, édition MAYHOFF, XXX, 2 (6), 16 f. (C. 43).

(5) Par mesure de faveur exceptionnelle.

Il est également question dans le *Videvdat* (et nous y reviendrons) de l'ordalie soit par le Feu, soit par un mélange d'acide sulfurique et d'acide azotique et, enfin, soit par l'alcali (6); car la substance de l'homme, c'est-à-dire sa substance spirituelle (*fravashi*) est considérée comme de l'or pur; entachée par le mensonge ou tout autre crime, *cette substance divine a besoin d'être purifiée, d'où les cas d'ordalie qui rappellent le nettoyage de l'or par les orfèvres*. Ces croyances, si dramatiques aux premiers siècles du Moyen-Orient-Médiéval, ne seront plus, à l'époque tardive, que du mysticisme verbeux, sinon une pure mystification.

On cite des Mages célèbres qui pour se purifier se firent consumer par le Feu de l'ordalie (7), ou qui entrèrent vivants dans un bain d'acide sulfurique mélangé d'acide azotique, où ils furent totalement anéantis. C'est dans la Perse arsacide et sassanide qu'on retrouvera les origines de l'alchimie : science de l'élixir et de la purification spirituelle. Les alchimistes « grecs », Alexandrins tardifs et Byzantins dépendent eux-mêmes entièrement des courants spirituels issus de l'Iran. On n'a trouvé, même en Egypte, aucun texte alchimique « grec » qui date d'avant le III<sup>e</sup> siècle de notre ère! On sait, en effet, que les Maguséens étaient très nombreux en Asie Mineure, à Constantinople, en Syrie et même à Alexandrie! (8)

(6) Le *Saocaya* de l'Avesta que le moyen-iranien, le pehlevi, traduit par *saukant* et *apsus* (= ap-i-sus). Cf. le persan *su-j-ab* et l'emprunt arabe *al-sudhab*. — Cf. le pehlevi *sūt, sūdh* dont dérive l'arabe *sūd al-qaliy* et le français *soude alcali*. Le pehlevi *sūdhu-mand* = l'avestique *Suoshayant*. Cf. aussi le nom avestique de l'ammoniac *anūsh-atur*, l'arabe *anūshādhur* (Firdausi's Hikmat or Paradise of Wisdom of ALI B. RABBAN-AL-TABARI, éd. par M. Z. SIDDIQI, Berlin, 1928) qui signifie « Feu inextinguible » et non pas « qui boit le feu » ainsi que l'ont cru RUSKA et KRAUS, t. II, p. 42. Du reste un grand nombre d'expressions alchimiques byzantines et surtout arabes dérivent de l'iranien.

(7) Le Mage ZARMANOCHEGAS (= l'iranien ZAURVAN-AKHVAFNA; Cf. le « Pir-i-bi-Khab » de la Légende persane, c'est-à-dire le « Vieillard ne dormant jamais ») accompagnait depuis le port de Barygaza (= le Vorukasha de l'Avesta) l'ambassade du Grand-Roi Koushanide (= Kavi-Ushanide de l'Avesta). Il se fit brûler comme martyr volontaire devant AUGUSTE afin sans doute d'attester la Vérité de la religion de ZOROASTRE et d'annoncer les Temps Apocalyptiques (STRABON, Geogr. XV, 4 et 73; DION CASSIUS, liv. 9, 58 in J. R. A. S., XIX, 294). Le Kav-ushan-ide SYAVARSHAN et ATURPAT (III<sup>e</sup> s.) en firent autant, toujours pour prouver leur bonne foi. Enfin, le Roi-Mage qu'on appelait le « Prophète masqué » et qui gouverna l'Iran oriental pendant 14 ans prit, en 774 A. D., un bain d'ap-sus (ou de saokand), c'est-à-dire qu'il disparut dans de l'eau forte (cf. un texte cité par Sir Percy SYKES, tr. persane p. 784). Il était le successeur du grand ABU-MUSLIM († 754) qui avait mis sur le trône les ingrats califes Abassides. Mais bientôt, ses compatriotes les Barmécides de Bactriane prirent en mains le Califat iranien. Le premier JABIR, dit-on, était aussi disciple d'ABU-MUSLIM, son compatriote et sans doute son coreligionnaire. On dit qu'il était sufi (= Mazdakite) et natif de Tus, notre Meshed (P. K., t. I, p. XLI). D'autres prétendent simplement qu'il était natif du Khurāsān (= l'Iran oriental) V. P. K., t. I, p. XLV.

(8) BARDESANES (154-223 A. D.), cité par EUSÈBE : prétend qu'ils sont très nombreux en Egypte, en Phrygie, en Galatie, etc... *Praep. Evan.*, éd. Gaisford, VI, 10, 16, 275.

De tous les auteurs grecs, apocryphes ou non, c'est surtout APOLLONIOS DE TYANE qui est souvent cité par les alchimistes. Ils citent son « Secret de la Création »; or APOLLONIOS († 97), qui vivait au I<sup>er</sup> siècle de notre ère, est un Cappadocien, c'est-à-dire natif du *Katpaduka* qui de tous les pays micrasiatiques était le plus fortement magisé, et cela dès l'époque médique! Le nom même d'APOLLONIOS est la traduction grecque de « Mithridate ». Ainsi qu'on le voit par l'inscription d'ANTIOCHUS I<sup>er</sup> de Commagène, le dieu iranien Mithra est adoré sous les noms d'Apollon et d'Hermès. — C'est d'ailleurs de cette époque-là que datent les *textes dits hermétiques*, entendez par là une *littérature mithraïste*. — APOLLONIOS reçut le Livre d'Hermès, autrement appelé la *Tablette d'Emeraude* (9) dans une grotte (sardâb). ZOROASTRE avait également reçu l'Avesta dans une grotte. Les biographies d'APOLLONIOS nous apprennent qu'il effectua des voyages *en tant que pèlerin* à travers l'Iran occidental, l'Afghanistan et le Nord de l'Inde. EUSÈBE, chose très caractéristique, condamnera APOLLONIOS comme « magicien » (= maguséen) (10). APOLLONIOS séjourna longuement à Césarée (Cappadoce), en Arménie arsacide, à Hamadân (= Ecbatane), fit un pèlerinage dans la ville magéenne de Qumm, avant de se rendre en Hyrcanie dans l'Iran oriental (11). Au cours de ses longues pérégrinations aux Lieux Saints de l'Iran mithraïste, le savant cappadocien qui avait, de plus, les connaissances d'un ingénieur, édifia partout des ouvrages d'art (Tilasmât) à la demande des princes Arsacides et de leur suzerain, le grand-roi Koushanide de Bactriane. Il donna partout des recettes pour combattre les créatures du Mauvais-Esprit, tels que les punaises, les souris, les scorpions, les corbeaux, les teignes, etc... Il laissa dans l'Iran magéen la réputation d'un très grand savant, d'un disciple de ZOROASTRE qui partout faisait des miracles. Chez ceux des Iraniens qui formaient, dès l'époque médique, des masses compactes en Asie Mineure, il laissa également le souvenir d'un thaumaturge. C'est à lui que l'on pensait chaque fois qu'on parlait du légendaire PYTHAGORE. PHILOSTRATE le donne pour un « dieu » sur Terre et, en effet, il fut le plus grand prophète du mithraïsme en Asie Mineure. Sa gloire et son évangile n'y furent éclipsés qu'au III<sup>e</sup> siècle par celui de JÉSUS-CHRIST, chose curieuse, à l'époque même où, au cœur de l'Orient Médiéval, la religion réformée des Sassanides remplaçait le mithraïsme de l'époque arsacide. Le livre d'APOLLONIOS, la *Tablette d'Emeraude*, enseignait en termes voilés la production de l'élixir (= le Haoma) qui, engendré par le Soleil et la Lune, fertilisé par le Vent et nourri par la Terre réunit en lui la puissance d'en haut et d'en bas, révèle la Lumière des Lumières et chasse les Ténèbres (12).

(9) L'Avesta désigne toujours Mithra par « Mithra aux vastes pâturages » et les Persans donnent volontiers aux pâturages le surnom poétique de « Tapis d'Emeraude ».

(10) PAUL KRAUS, tome II, p. 291.

(11) PHILOSTRATE, *Vita Apoll.*, I, 38. A. GUTSHMIDT, *Kleine Schriften*, III, 59 et J. CHARPENTIER, *The Indian Travels*, p. 35.

(12) PAUL KRAUS, tome II, p. 302.



A cette époque-là, l'époque du roi des rois koushanide KUJULA [le KOZOULOS des monnaies, le KIEU-TSIEU-KIO des annales chinoises] (13) et du très pieux roi arsacide VOLOGES I<sup>er</sup>, par « Avènement de la Lumière » on entendait en Orient le triomphe du zoroastrisme et par « Expulsion des Ténèbres »... la fin prochaine de l'Empire romain « païen » à l'ouest et celle de l'Empire chinois « païen » à l'est du Moyen-Orient médiéval. Ces choses avaient été prophétisées par ZAMASPA (= THOMAS) au grand-roi arsacide GADAWARA de l'Avesta (= GONDOPHARES). C'était le point culminant du mouvement « apocalyptique ». Comme la Chine « païenne », la Rome « païenne » sentait confusément toutes ces choses. Mais son Sénat avait beau interdire la lecture des œuvres séduisantes de ZOROASTRE et d'OSTANES (14). Ces courants magéens connurent leur développement gigantesque sous les grands-rois Sassanides. La plupart des alchimistes « grecs » tels que ZOSIME, OLYMPIODORE, STEPHANOS, etc. sont comme par hasard contemporains des plus grands de ces souverains et paraissent s'inspirer plus ou moins directement de sources iraniennes, comme plus tard les alchimistes « arabes » s'en inspireront. C'est ce que semble avoir confusément saisi Paul KRAUS; en effet à la page 40 de son tome II, il dit : l'ignorance des traités d'OLYMPIODORE, de STEPHANOS, du CHRISTIANOS, etc... « par JABIR est d'autant plus remarquable que des écrits attribués à STEPHANUS et au CHRÉTIEN se rencontrent dans la tradition arabe, laquelle connaît aussi plusieurs autres auteurs de la même catégorie. On devra en conclure que JABIR ne fait pas d'emprunt direct à ces auteurs. On croira plutôt qu'il se fonde sur une *tradition gréco-orientale parallèle et contemporaine aux alchimistes néo-platoniciens grecs, tradition dans laquelle les éléments essentiels de l'alchimie jabirienne aurait été élaborés et qui par son caractère plus expérimental et plus systématique ainsi que par ses tendances arithmologiques se rapprocherait davantage de la doctrine jabirienne*. En effet, les auteurs où JABIR prétend avoir puisé ses idées et auxquels il se réfère constamment ne figurent point dans la collection des anciens alchimistes grecs ». On ne saurait mieux exprimer notre pensée, thèse qui s'est trouvée constamment confirmée par l'étude des travaux du regretté Paul KRAUS.

Pour ce qui est de l'application à l'alchimie de l'« arithmologie » nous devons ajouter qu'il ne s'agit pas là de réminiscence pythagoricienne, comme l'admet gratuitement Paul KRAUS, mais bien plutôt d'une application du *sentiment algébrique*, ce style mathématique des Sassanides, à des notions chimiques de même origine. On y voit, par exemple, des formules comme celle de la composition de l'eau par deux « éléments simples » l'un appelé H(umidité), l'autre F(rigidité), « éléments simples »

(13) Voir Ed. CHAVANNES, les Pays d'Occident d'après le Heou Han chou, *Toung-Pao* 8, 1907, pp. 153 à 234.

Dans un prochain travail, nous démontrerons que ce KOZOULOS est identique au Kavi-Ushanide HAUSRAVA, le Kai KHUSRU de l'Avesta et du *Chah-Nama*.

(14) BIDEZ et CUMONT, *Les Mages hellénisés*.

dont des *guz'* (= atomes chimiques) de l'un sont combinés à des *guz'* de l'autre algébriquement, et non pas géométriquement; et cela d'après des principes qui rappellent nos propres corps simples munis d'exposants chimiques. Par exemple, H(humide)<sup>1</sup> ou H(humide)<sup>4</sup> × par F(roid)<sup>4</sup> font penser à nos formules modernes telles que H<sup>2</sup>O, Na<sup>2</sup>H<sup>2</sup>, etc. Le Feu est également considéré comme composé par deux « éléments simples » le C(haud) et le S(ec) élevés chacun à une certaine puissance, théorie qui rappelle celle des formules modernes telles que CO<sup>2</sup> Ca H<sup>2n</sup> + <sup>2</sup>, etc. C'est dans les écrits de JABIR qu'apparaît, pour la première fois, la notion savante de la « Balance » (*mizan*) qui rappelle déjà notre théorie moderne de la Valence. Ainsi pour nous également la valeur d'un corps est la capacité de saturation d'un atome (15) de ce corps par des atomes d'hydrogène. JABIR exprime les exposants en les désignant par *al-mâl* (au pluriel *al-amwâl* =  $x^2, x^4, x^8, x^{16}$ , etc.) et *al-gadr* (au pluriel *al-gudûr* =  $x^3, x^9, x^{27}$ , etc.) et leurs combinaisons ( $x^6, x^9, x^{12}$ , etc.), procédés purement algébriques et tout à fait inconnu du vrai Pythagorisme et, en général, de l'antique sentiment euclidien, inapte à concevoir d'autres atomes que des corps géométriques, à trois dimensions (16).

On peut dire qu'avec la théorie de la « balance » les docteurs sassanides qui ont trouvé leur expression définitive sous la plume des jabiriens sont également les premiers à avoir fondé une science chimique sur des bases positives systématiques.

Aly MAZAHERI.

ALLE DE BRIEVEN VAN ANTONI VAN LEEUWENHOEK, *The collected letters of Antoni van Leeuwenhoek*. Edited, illustrated and annotated by a Committee of Dutch scientists. Vol. III, Letters 43-69, April 25th 1679-July 28th 1682. Amsterdam, Swets & Zeitlinger Ltd. 1948. 4°.

After an interval of 7 years in which a war and many endless post-war difficulties had to be faced, the third volume of LEEUWENHOEK's collected letters has now been published in completely the same get-up as the first two volumes, for which edition great tribute is due again to the executive committee.

This volume comprises the period from April 25th 1679 till July 28th 1682. At that time L. lived with his second wife at Delft, then a distinguished industrial town. He was a draper and haberdasher and moreover sheriff's chamberlain and surveyor. The year 1679 saw two important events in L.'s life, first his election as a fellow of the Royal Society in London, secondly his appointment as wine-gauger of the town of Delft. L. considered the first distinction « the greatest honour in the world »,

(15) JABIR dirait « al-guz' » là où nos chimistes disent « atome ».

(16) P. KRAUS, I, pp. 178-179.

he has always remained consciously grateful for this appreciation which strengthened his self-esteem and the world's respect.

As in the previous volumes the following data precede each letter : the name of the person addressed, places of earlier publication, a summary, remarks about the accompanying figures. Then follows the complete text of the letter in Dutch (L. had no foreign language at his command) side by side with a translation into English.

The letters printed in the present volume are 27 in number and addressed to GREW, HOOKE and GALE, secretaries of the English Society, to Constantijn and Christiaan HUYGENS and to Lambert VAN VELTHUYSEN.

Some of these letters have not been published before, as may appear from the numbers. In these « Collected Letters » a new numbering has been introduced. Of L.'s own old numbers (amongst others also used by DOBELL [1932]) the numbers 28-36 are found in this volume, so 9 only. Some other letters have been printed in the *Œuvres Compl. de Christ. Huygens* (44, 46, 47), by DOBELL (47, 58), VANDEVELDE (49) and DERHAM (55).

For the first time some short letters to the Royal Society are published here, partly containing inquiries whether L.'s previous letters have reached the Royal Society (48, 51, 63, 64) and partly concerned with his election as a Fellow of this learned Society (56, 59).

The most important letters published here for the first time are those addressed to Lambert VAN VELTHUYSEN, physician and philosopher in Utrecht (50, 52); both are kept in the municipal Archives at Delft. Among other things the contents of the gout-tophi are discussed, which he, according to his somewhat primitive mechanical opinions, previously supposed to be globules, but which he was surprised to find consisted of long fine crystals.

He also discovers the leucocytes, which he identifies with the erythrocytes although the difference in colour intrigues him.

The remarks about stones in the bladder are also very important in this first letter to v. V. He sees that they are not homogeneous and thinks, that they consist of many particles of the body, among other things of primary blood globules (according to L. every erythrocyte would be composed of 6 primary globules) and that those particles simply « coagulate », while the nucleus of the stone is formed in the kidneys.

Finally he informs v. V. of his observations about the structure of common salt and the accretion of crystals. As common salt crystals have no sharp, pointed angles, it should taste agreeably and be beneficial to the body.

One of the most important letters in the present volume is no. 54 (old no. 29) of January 12th, where L. informs us of the anatomy of various sorts of wood, illustrated by many drawings. He chiefly confines himself to accurate observations and drawings of the structure, though he is also concerned with the causes, the mechanism and the capacity of the current of the sap.

The editors of the « Collected Letters » have enabled us here — as

well as elsewhere — to judge of the qualities of L.'s achievements in this field, both as regards the drawings and the entire treatment of this material. This is interesting as the same material was investigated by MALPIGHI as well as GREW in the same years. Among the illustrations we find, besides L.'s own drawings, reproductions from the publications of the other two investigators, and also microphotos of corresponding sections of all the sorts of wood represented by L. Comparing, we get duly impressed by the exact and pure image of the structure of wood, given already in 1680 by L. by means of his extremely small microscopes.

In an appendix Prof. G. VAN IJERSON critically compares the views of MALPIGHI, GREW and LEEUWENHOEK about the significance of the observed structures. In his desire to come to general conclusions L. is far more prudent than his two contemporaries, of whom GREW especially, for want of an actual base, takes in some cases refuge to fantasy, as he draws supposed structures as if he had seen them in reality, which L. never does.

Perhaps the most important passage in these letters is that where L. explicitly passes judgment against spontaneous generation (letter 49 of June 13th 1679). As a convinced animalculist he bases his notion upon the discovery of the spermatozooids in an ever increasing number of animals : « Nor can I understand how any animalcule can originate without fertilization » (« voortelingh »).

L.'s interest in this subject can be traced as a leading thread running through his later letters. With a true passion he searches for spermatozooids and writes on the account of finding them in the flea (letter 65 of November 12th 1680) : « But in my opinion we can now be assured sufficiently that no animals, however small they may be, take their origin in putrefaction, but exclusively in procreation ». In a letter of August 6th 1687 he again states of the spontaneous generation : « that would be a Miracle ». Later, he rejects it also for the eel, a sort of animal for which spontaneous generation was widely accepted at that time, and for other fishes (June 23rd 1699), etc. He also contests the classical authors, BONANNUS, KIRCHER, etc. and is evidently satisfied when BOERHAAVE and others appear to share his point of view (« send-brief » XVIII of Sept. 28th 1715). Conceivably L. does not know of any satisfactory explanation for the origin of spermatozooids, though he sees their stages of development (letter 57 of April 5th 1680).

It is worth while pointing out that L. evidently observed conjugation in Ciliata (letter 65 of Novembre 12th 1680). He thought, that when he « saw two little animals entwined together, either swimming or lying still, that they were copulating » (why should no more attention have been paid to this in an annotation?).

Mention should be made in this discussion of L.'s first correct observations of the structure of the muscles (letter 67 of March 3rd 1682). Our admiration for his dexterity is roused when he informs us that he obtained his results from picked preparations that dry out soon. He describes and figures clearly the striation of the muscle fibres and also the finer structure of the muscle fibre that is composed of fibrillar columns



and that is surrounded by the sarcolemma; these observations completely satisfy our modern conceptions. He recants his earlier statement, that the muscles fibres should consist of globules (e. g. in letter 8 of June 1st 1674). Every now and then observations about the structure of the muscles will crop up in the letters of a later date; on April 2nd 1694 for example he draws the branched fibres of the muscles of the heart.

Many other important subjects came up for discussion in the letters published in vol. III, as there are the structures of the hair and the change of hair, where L. often books admirably correct results. The fable that blackheads should contain a little worm is rejected after a thorough examination. As interesting and new observations may be mentioned the following : the movement of the ciliary epithelium (letter 57 of April 5th 1680), the nucleus of erythrocytes in a fish's blood (letter 67 of March 3rd 1682), anaerobic bacteria and brewer's yeast (letter 62 of June 14th 1680). And perhaps he may have been the first to mention the influence of the seasons on the fertility of mice (letter 49 of June 13th 1679). Moreover he is occupied with the circulation of the blood and the function of the heart; with the copulation of insects; with the salutary effect of drinking tea; with the anatomy of the mussel and the structure of the oystershell; with micro-organisms in the sap of the vine, in the atmosphere, in pepperwater, in rainwater and in faeces; with the elements of wine and chyle, of clay and of the liver of a salmon; with the tracheae of insects; with the parasites of the horsefly, with the development of the flea, etc., etc., too numerous to mention!

From all this may be concluded how extensive and difficult a task the executive committee has had to face in bringing the work of L. before the reader through annotations, explaining it in its historical connections and criticizing it by scientific standards. Admiringly we may state that it has spared no troubles in ascertaining professional information, not only philologically and for the classification of the micro-organisms and microscopic structures observed by L., but practically on every subject. The Committee also tried to find specialists of the manufacture of salt, sugar, wine and vinegar, the culture of mussels and oysters, the maritime history, the measures used by L. etc. It succeeded extremely well in this. The philological annotations of Miss J. I. H. MENDELS and the technical notes of the nearly 60 Dutch specialists (added in a list) make L.'s statements clear to us in a surprising way and make the reading of the letters a thrilling and fascinating business. The annotations of M. A. VAN ANDEL (†), F. M. G. DE FEYFER, B. W. Th. NUYENS (†), A. SCHIERBEEK and others are extremely interesting in making us aware of the theoretical world of thought of L.'s time. They show us, for example, how much L. is still influenced by the doctrine of the four elements, originating in ARISTOTLE, how he derives his globule theory from DESCARTES perhaps and how purely mechanical his notions about taste, pain and digestion are.

We hope that the executive committee in the future also may see to it, that the greatest possible attention is paid to suchlike annotations, which

enable us to locate L. in the scientific world of his time. — However interesting and useful it may be to see the things mathematical in L.'s letters completely and carefully summarized (by E. J. DIJKSTERHUIS), yet we miss in it a comparison of L.'s methodics with that of other scientists of his time. Is L. a conscious follower of Galileo in this? Or is it his mind of a surveyor and a wine-gauger that induce L. to measuring and calculating when doing his observations? Did L. in his attempts to fix measures and numbers as exactly as possible only follow up the custom of his time or did he take a special place by doing so? There is no answer to these questions.

Besides the above-mentioned appendices about L.'s anatomy of wood and his mathematics a number of bilingual registers have also been added to this third volume : the above-mentioned list of contributors, a table of weights and measures used by L., a list of cited works, a biographical register and an elaborate index of names and subjects. Finally 49 plates have been inserted, which illustrate the text beautifully. Besides all L.'s autograph drawings and those by his draughtsman belonging to these letters, figures are given of objects described by L., such as spermatozoids, tophi, salt-crystals, structures of wood, the brewery, micro-organisms, blood-transfusion, etc. They come up to a high standard and enable also the non-expert reader to form an idea of the world in which L.'s thoughts were moving.

He who reads these letters cannot but feel the charm of L.'s personality. He appears to us a simple and sincere man, modest but with a proper feeling of personal worth. On the one hand he does not hesitate to confess that he cannot follow the abstruse reasoning of VAN VELTHUYSEN and he is certainly sincere when he repeatedly speaks of « my slight observations and speculations »; he frankly confesses that he has « no style or pen » (letter 2). On the other hand he complains of lack of appreciation in medical circles and repeatedly flies into a passion in consequence of insinuations that he should make people believe that the moon is made of green cheese. Later he will declare — as ever in such personal matters without much ado — that he does not want to read HARTSOEKER's publications any longer as he is overbearing and untruthful (« sendbrief » XVIII of September 28th 1715). Moreover he is not so modest as not to stand up for his rights and as to allow someone else to adorn himself with his feathers. Hence his repeated request for acknowledgement of the receipt of his letters to the Royal Society, hence also his letters to VAN VELTHUYSEN at the same time.

No doubt L. was a perfectly « integer » man, his appointment as a wine-gauger is sufficient proof, just as his appointment as official receiver in the bankruptcy of the widow of the famous painter Jan VERMEER. His letters too speak his honesty; he is not slow in acknowledging his mistakes and changing his opinion, for example about the change of hair and the structure of muscle fibres (when he has to give up his general globule theory definitively).

Much care has been bestowed upon the translation of the letters into

English. Prof. A. E. H. SWAEN, in whose person we suffered a sad bereavement a few years ago, undertook the task of writing a completely new translation, assisted by Prof. J. V. DUYFF for the technical terms. Sometimes the translation is not quite literal, but chosen in such a way as to render as clearly as possible what was meant by the illiterate L. It would appear to us that this testifies to a correct insight into the function of such a translation that foregoes the charm of old forms (by which the contents were not always rendered faithfully) for exactness' sake.

The typography is well cared for, hardly any printer's errors occur; we only want to mention in Ill. 55 Enchelysdon instead of Enchelyodon (is tardus syn. with factus?).

It is astonishing that there is no uniformity in the spelling of L.'s name. On the binding and the titlepage and the table of contents we read Antoni VAN LEEUWENHOEK and elsewhere LEEUWENHOECK. The fact is that until 1683 L. signed Antonj LEEUWENHOECK, then Antonj LEEUWENHOEK and since 1685 almost consistently Antonj VAN LEEUWENHOEK. The latter spelling would seem preferable to us, possibly with short i.

Some minor wishes for the following volumes may be given here :

1. a specified list of names of the executive committee, but for whose lasting and devoted care the reader would not be able to enjoy this splendid piece of work;

2. to add the number of each letter to the date at the top of each page.

Readers also would be very grateful for the addition of a loose index of names and subjects of the already published volumes to each new volume, this in anticipation of the general register, the publication of which most readers will not live to see, considering the size of the work. As it is, L. writes no complete and rounded off discussions about special subjects, but communicates his observations as soon as he has made them and is constantly recurring to them in the course of his long life. Therefore we have always to consult a number of places in his correspondence to get an idea of what L. observed and thought of these subjects.

We have to thank the editors of the *Archives* for allowing us such an extensive discussion. The wealth of these letters and the fascinating form in which they are presented to us, are so great that a short review would not do them sufficient justice. That does not alter the fact that to undergo their charm and captivation one should undertake the reading oneself.

M. ROOSEBOOM.

*Musée national des Sciences exactes et naturelles, Leyde.*

F. K. STUDNICKA, *Comment sont enfin appréciés les mérites de Jean Ev. Purkyne : les découvertes des cellules animales et leurs définitions plus exactes, la découverte de la protoplasma et la fondation de la théorie cellulaire.* Prague, 1948. 40 pp. Publié

sous la direction de l'Association des médecins tchèques à Prague.

L'histologue tchèque résume dans cette publication d'ensemble tout le problème de la priorité de Jean Ev. PURKYNE en ce qui concerne la découverte du protoplasma, des cellules animales et l'invention de la théorie cellulaire. Il lutte depuis plus de 20 ans (depuis 1927) dans la littérature internationale pour faire reconnaître cette priorité. Dans sa publication, l'auteur constate que les œuvres histologiques de J. E. PURKYNE sont publiées dans une littérature peu accessible et par conséquent peu connue, surtout celles qui ont amené PURKYNE à exprimer ses idées principales sur la théorie cellulaire. C'est pourquoi il s'occupe de l'intuition des cellules chez J. E. PURKYNE, et de l'accord de la structure dans le corps végétal et animal. Il constate que ce fut en 1837, que PURKYNE, au congrès des physiologistes et médecins allemands à Prague, a exprimé pour la première fois la base principale de la théorie cellulaire et qu'il s'est servi pour la première fois du nom de protoplasma. En 1839, a été publiée l'œuvre de Theodor SCHWANN, *Mikroskopische Untersuchungen über die Ueberstimmung in der Struktur und dem Wuchstum der Thiere und Pflanzen*, qui a fondé la théorie cellulaire de SCHLEIDEN-SCHWANN. Dans son œuvre, SCHWANN ne fait aucune mention de PURKYNE comme de son prédécesseur. Outre cela, la conception de la cellule, telle que l'expose SCHWANN, ne fut pas exacte, comparée à celle de PURKYNE, comme on l'a constaté plus tard. STUDNICKA montre ensuite comment, dans l'évolution historique, la valeur de PURKYNE, quant à la théorie cellulaire, a été systématiquement diminuée grâce à l'influence de SCHWANN. STUDNICKA le fait avec la solidité et la conscience qui le caractérisent. Ce fut surtout l'élève de PURKYNE, et son collaborateur très proche, Gabriel VALENTIN, qui n'a fait aucune mention de la priorité de PURKYNE dans cette question. Ce sont aussi : Johan MÜLLER, Jacques HENLE, Albert KOELLIKER, Rodolf VIRCHOW, Franz LEYDIG, qui ont agi de même. Max SCHULTZE, qui a corrigé en 1861 l'idée fautive de SCHWANN concernant la théorie de la cellule animale, a apprécié la conception de J. E. PURKYNE, mais n'a pas fait connaître la priorité de PURKYNE dans la question de la théorie cellulaire, ni l'idée correcte de sa conception, ni même la priorité de PURKYNE dans l'emploi du nom protoplasma, qui depuis Max SCHULTZE est devenu courant. STUDNICKA ensuite porte son attention sur les premiers historiens de la théorie cellulaire. Ce sont : Th. H. HUXLEY, Ch. ROBIN, J. TYSEN, qui n'ont pas remarqué les mérites de PURKYNE. C'est seulement O. HERTWIG et M. HEIDENHAIN qui, dans leurs œuvres importantes, ont admis les mérites de PURKYNE dans la théorie cellulaire. L'auteur appelle l'attention sur le cytologue et histologue belge, J. B. CARNOY, qui déclare que PURKYNE fut le premier à s'être servi du nom protoplasma. Après avoir décrit comment les mérites de PURKYNE concernant la théorie cellulaire ont été appréciés dans la littérature tchèque (B. EISELT, Fr. NOVOTNY, Vl. TOMSA et les autres), STUDNICKA fait connaître son effort de réhabilitation des



mérites de PURKYNE à propos de la théorie cellulaire, effort qui se résume dans ces thèses : I. PURKYNE, avec son école de l'Université de Wroclaw, a avant tout le mérite de la découverte des cellules animales. — II. PURKYNE a caractérisé tout à fait justement les cellules animales comme les grains, munis de noyau. — III. Ce fut PURKYNE qui le premier s'est servi du nom protoplasma pour la matière cellulaire. — IV. PURKYNE a exprimé le premier l'analogie entre la cellule végétale et animale. — V. PURKYNE a bien fixé la différence importante entre la cellule végétale et animale. Puis STUDNICKA mentionne que, de nos jours, la littérature mondiale commence à reconnaître les mérites de PURKYNE concernant la théorie cellulaire : les œuvres de W. SCHMIDT (1938) et de ses collaborateurs, puis Z. L. KATZNELSON (1939). Pour finir, STUDNICKA analyse le manuscrit de G. V. VALENTI, jusqu'alors inconnu, qui fut présenté à l'Académie de Paris : *Histogeniæ comparatæ speciment* (1835), mais qui n'apporte rien de nouveau sur le problème de la priorité de la théorie cellulaire. La publication de STUDNICKA est un document plein d'intérêt pour la lutte de la vérité historique dans le domaine des sciences naturelles.

Mil. MATOUSEK.

*Le Médecin*, Textes choisis et présentés par Louis BARJON. Illustr. de P. Lucas. Le Puy, X. Mappus, 1948; in-8°, 375 pp., fig. 600 fr.

« M. L. BARJON n'est pas médecin, mais le choix qu'il a su faire des documents qu'il nous présente, écrit le Professeur LEMIERRE dans sa préface, traduit éloquemment en quelle estime il tient la profession médicale, et les médecins peuvent lui en être reconnaissants. »

Après le Paysan, le Soldat, le Marin, l'Educateur et le Missionnaire, ce nouveau recueil de textes de la Collection « Nos beaux métiers par les textes » a traité à la médecine et aux médecins. Il emprunte aux écrits les plus anciens comme aux plus modernes, depuis la Bible et les Evangiles jusqu'aux ouvrages de nos contemporains, le « meilleur témoignage de l'Histoire en faveur de l'art médical, et montre qu'à travers les âges, ceux qui l'exercent sont constamment restés fidèles à l'antique serment d'HIPPOCRATE, qui est le code de leur profession ».

Idee heureuse, mais qui oblige à une connaissance étendue de cette littérature. En nous parlant du Médecin Antique, à travers la Bible, le monde grec et latin, comme du Médecin d'aujourd'hui dans l'ensemble de ses fonctions et de ses préoccupations : formes diverses du mal, soins médicaux, assistance médicale, science médicale à travers les âges, carrière médicale, aides du médecin, lieux où s'exerce l'activité médicale, responsabilité médicale, grandes figures médicales françaises et même « coin du rire », M. L. BARJON a parfaitement réussi à présenter un tableau vivant, réel, incisif, parfois profondément émouvant de ce que nous sommes, de notre vie, nos devoirs, comme de notre sacerdoce.

Une anthologie est, de par sa conception même, l'image de travaux,

de pensées, de sentiments bien divers. Le mérite de celui qui la conçoit est de lier ses éléments différents et de citer le passage marquant de tel ou tel texte. C'est cette forme judicieuse d'éclectisme éclairé que nous trouvons dans ce recueil, et qui frappera le lecteur. Loin de nous la pensée de reprendre pas à pas une œuvre où le lecteur doit par lui-même trouver ce qui lui plaît, ce qui éveillera sa curiosité ou lui rappellera le souvenir d'un passé qui lui est cher. Sans vouloir lui imposer notre choix, nous évoquerons cependant quelques-uns de ces textes particulièrement frappants, touchants ou caractéristiques.

Comme le maître incontesté de la vie et de la mort, Dieu nous apparaît dans la Bible entière, où d'innombrables guérisons miraculeuses attestent la puissance et la bonté divines. Jésus ne dédaigne pas d'inaugurer, par le soulagement apporté aux infirmités des corps, sa mission rédemptrice. Le médecin est béni du ciel et, plus qu'un autre, son ministère s'apparente aux œuvres de miséricorde que nous recommandons l'esprit de l'Evangile.

Dès l'âge de PÉRICLÈS, HIPPOCRATE fixe le cadre et le vocabulaire d'un art nouveau et meilleur, et le « Père de la Médecine » nous étonne encore par la précision de ses analyses, la noblesse de ses prescriptions et sa haute morale. Cinq siècles plus tard, GALIEN reprend l'œuvre du Maître de Cos et se révèle par son œuvre didactique le plus grand auteur médical de l'Antiquité.

Avec CELSE, le monde latin, longtemps hostile à la science grecque, revient à la doctrine du Maître de Cos. Le « Cicéron de la Médecine » consacre à l'art chirurgical les meilleures pages de son *Traité de la Médecine*.

Quelques passages méritent de retenir particulièrement notre attention dans la Seconde Partie, consacrée au Médecin d'aujourd'hui. Ceux, trop brefs, consacrés aux grandes figures médicales françaises nous montrent les écrits ou les éloges d'Ambroise PARÉ, de Gui PATIN, de FAGON, CORVISART, BICHAT, DUPUYTREN, LAËNNEC, BRETONNEAU, TROUSSEAU, Claude BERNARD, CHARCOT ou Louis PASTEUR. Les pages qui évoquent l'assistance spirituelle, la carrière médicale et la responsabilité du médecin — celles notamment où Roger MARTIN DU GARD évoque les tragiques réalités de la vie et de la mort, nous rappellent qu'à toute heure le médecin tient, par son initiative, son sang-froid, son esprit de décision, une existence humaine entre ses mains.

Le « Coin du rire » trouve aussi sa place dans cette anthologie, et n'est-ce pas un mérite, parfois même un devoir, de relever les erreurs de la faiblesse humaine? MARGUERITE DE NAVARRE souligne déjà, dans une de ses farces, les traits du médecin de comédie, tandis que Michel de MONTAIGNE, perpétuel malade, n'est que fiel lorsqu'il parle des médecins et que le théâtre de MOLIÈRE — cet autre incurable — immortalise les silhouettes de Diafoirus ou de M. Purgon. Le charlatan est dépeint par LESAGE sous les traits du Dr Sangrado et le créateur de Ville d'eaux caricaturé par Guy de MAUPASSANT. Des extraits de *Knock*, de Jules ROMAINS, apportent enfin la note d'actualité.

C'est dans *Paroles de Médecin* du D<sup>r</sup> Georges DUHAMEL, que nous trouverons l'épilogue de ce beau recueil consacré à la profession médicale, magnifique école de probité, d'intelligence et d'amour. « La médecine était autrefois un « art », un ensemble de connaissances pragmatiques et de recettes. La médecine est en train de devenir la Science des Sciences... Méprisée hier encore par des savants à vues étroites, la médecine est en train de démontrer que la science de l'homme est la première de toutes les sciences, celle qui doit les résumer toutes... Elle ordonne toutes ces connaissances disparates en vue d'un seul objet : l'homme et le bien de l'homme... »

D<sup>r</sup> André HAHN.

George W. CORNER (Editor), *The Autobiography of Benjamin Rush : His « Travels Through Life » together with his Commonplace Book for 1789-1813*. Published for the American Philosophical Society by Princeton University Press, Princeton, New-Jersey, 1948. 399 pp., illustr., appendices, index (*Memoirs of the American Philosophical Society*, vol. 25).

BENJAMIN RUSH has long been viewed by medical historians as the outstanding American physician of the late eighteenth century. During recent decades increasing interest has been manifested in his political, literary, and humanitarian activities as well as in his scientific contributions. This interest has centered in the American Philosophical Society, of which D<sup>r</sup> RUSH was at one time Vice-President. In cooperation with the Society, Mr. Lyman H. BUTTERFIELD is preparing an edition of the RUSH letters; and meantime D<sup>r</sup> CORNER has edited the Autobiography and Commonplace Book which are here presented in a single volume. This work presents an enlightening account of the great doctors career as he himself saw it, and reveals much of the man as well as of his times.

An earlier edition of the Autobiography had been privately printed by a descendant in 1905; but as this was expurgated and also quite rare, D<sup>r</sup> CORNER has performed a signal service in making the document and the Commonplace Book available in their entirety. More than this, D<sup>r</sup> CORNER has edited the materials in a masterly fashion. The history and text of the manuscripts have been checked with great care, and a wealth of accurate footnotes explains all references to individuals or to matters whose obscurity requires further comment. The reader has no feeling that the editor intrudes upon him, and yet the latter is always at hand to aid in clarifying references or meanings. In many of these notes, in the Introduction, and particularly in Appendix I on « RUSH's Medical Theories », D<sup>r</sup> CORNER has provided interpretations of D<sup>r</sup> RUSH's activities, character, and opinions. These interpretations are not only well-informed and discerning, but are balanced and fair-minded. RUSH is viewed neither as a saint nor sinner, but as a complex and versatile

figure. Dogmatic and contentious at times, he was also motivated by the noblest of motives.

The Autobiography itself supports this picture of the man. Just because RUSH was so active, so many-sided, and so human withal, the text makes fascinating reading. The general reader or historian will find the story most significant for the light it throws on the political and social life of the Revolutionary era. Particularly intriguing are the contemporary sketches which RUSH made of each of the signers of the Declaration of Independence, in which he remarks of himself only that « he aimed well ». RUSH's references to humanitarian and educational reforms, in which he was a pioneer leader, will also be of considerable interest.

The medical historian, for his part, will discover a vivid account of turbulent professional conditions, and of the manner in which medical « systems » (then in vogue in Europe), received their most striking expression in America. RUSH always viewed medicine as his primary concern, and he gave a detailed and often colorful account of each stage in his professional career—of his education at Princeton, Philadelphia, and Edinburgh, of the growth of his practice, of his professorships in the University of Pennsylvania, and of the bitter quarrels in which the practice of his « system » involved him. The rôle he played in the yellow fever epidemic of 1793 was one of the most dramatic in the history of medicine. The opposition which RUSH then encountered from colleagues is frankly noted in the Autobiography, and this should guard readers against assuming that his theories were typical of contemporary practice. It was only later, through his influence over students, that RUSH's modified Brunonianism cast its shadow over a large portion of the country.

Certain basic questions about RUSH's scientific views are left unanswered by the Autobiography, presumably because he himself was not conscious of them. Apparently he was unaware of any inconsistency between the implied materialism of his essays and his somewhat erratic religious convictions. Nor does he give any clue as to why a physician who, as a young man, was the first to introduce the teaching of chemistry and of experimental physiology in America, devoted his mature years to what now seems a speculative pathology. An avid reader of British predecessors and contemporaries, did RUSH never encounter MORGAGNI or BICHAT? If he did, he seems to have secured no inkling of the empirical trends reflected in their pathologic research, or of the new turn which this was to give to the whole course of medical science. The negative evidence of the Autobiography, as well as of RUSH's essays, suggests an ignorance of both French and Italian medicine; and this Anglo-Saxon provincialism may account for certain of his limitations.

Despite these negative aspects, the Autobiography is rich in the detailed information it provides for all phases of RUSH's life of which he himself was conscious. It should be added that the contemporary illustrations are well chosen and that the index is an excellent one. The volume is particularly welcome because, in the midst of many biographi-



cal works on the political figures of his time, there has been a dearth of those devoted to medical or to other scientific leaders. Few physicians of historic stature stand so intimately revealed as does this Philadelphia doctor, in the work which Dr CORNER has prepared for us. It is more clear than ever from its pages that RUSH, like his friends FRANKLIN and JEFFERSON, was one of the great figures in the American version of the Enlightenment.

*University of Pennsylvania.*

Richard Harrison SHRYOCK.

Dr Robert DIDIER, *Péan*. Paris, Maloine, 1948. In-8° (14 × 23), 245 pp., 20 pl. h.-t. 800 fr., ex. luxe : 1.500 fr.

L'ère chirurgicale du XIX<sup>e</sup> siècle qui s'était ouverte avec éclat en France avec le baron DUPUYTREN, dictateur d'alors en matière de chirurgie et d'après A. GUÉRIN, le dernier des Chirurgiens légendaires, devait se terminer d'une façon plus remarquable encore avec PÉAN. Dans ces quelques lignes d'avant-propos, l'auteur situe très heureusement la très belle évolution scientifique de ce siècle et éveille à juste titre notre curiosité historique.

Cette biographie, qui constitue l'étude la plus complète parue à ce jour sur ce grand chirurgien français, est tout imprégnée des souvenirs que le Dr R. DIDIER a su très judicieusement recueillir auprès de ses collaborateurs, les illustrant de planches, photographies, documents, anecdotes et de reproductions diverses, qui sont autant d'évocations de scènes d'un passé brillant; le tout apporte une importante contribution à l'histoire de la chirurgie de 1860 à 1900.

Trop jeune pour avoir connu personnellement PÉAN, le Dr Robert DIDIER, chirurgien depuis de longues années dans l'Hôpital Péan, se place aujourd'hui parmi les biographes qui — par le crayon de TOULOUSE-LAUTREC, les caricatures d'Abel FAIVRE, la plume ou la parole d'Albert PROCHIN, collaborateur direct de PÉAN, du Professeur J.-L. FAURE (au centenaire de la naissance) ou du Dr DE FOURNESTRAUX (Congrès de Chirurgie, 1946) — ont laissé de ce maître le portrait d'un homme admirable, toujours en habit noir, même au cours de ses opérations, le visage encadré de favoris, « solide, épais, la tête puissante, la voix rude, vibrante, à l'accent beauceron, au caractère autoritaire mais généreux », insensible à la raillerie, chirurgien hardi et habile, dont l'œuvre didactique (9 volumes de leçons de clinique chirurgicale) a laissé une large part à l'action chirurgicale.

L'auteur nous brosse un tableau vivant de l'enfant, de l'étudiant, de l'homme et du chirurgien. Il nous parle de ces grandes audaces, de ces grandes querelles qui l'opposaient à la routine d'un monde chirurgical hostile aux découvertes de l'antisepsie et de l'asepsie; il évoque également ses luttes à la Société de Chirurgie pour des questions de priorité avec KAEBERLÉ, ses interventions sur l'ovariotomie, l'hystérectomie, la

gastrectomie et la forcipressure. Rien n'est laissé dans l'ombre, ni les reproches plus ou moins fondés, ni les luttes pour l'accession à l'Académie, ni la vie familiale, non plus que les charités de cet homme qui, « largement honoré par ses clients riches en répandait largement sur ses clients les plus pauvres. »

Ce n'est donc pas sans une certaine émotion que tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de la médecine se plairont à retrouver, à chaque page de l'ouvrage, les souvenirs, aux détails très souvent inédits, qui les conduiront de la naissance de Jules-Emile PÉAN, le 29 novembre 1830 à Marboué (Eure-et-Loir) jusqu'à sa mort consécutive à une pneumonie, en pleine gloire, le 30 janvier 1898, à Paris. Issu d'une famille campagnarde, il s'inscrit en 1851 à la Faculté de Médecine de Paris. Externe en 1852 chez René MARJOLIN, à l'Hôpital Sainte-Eugénie (aujourd'hui Trousseau), interne provisoire chez BOURDON à Lariboisière en 1853, il est reçu en 1855 second de sa promotion et interne chez DENONVILLIERS; chirurgien à Lariboisière, puis à la Maternité, chez DELPECH. Pour sa 3<sup>e</sup> année, le Pr. Auguste NÉLATON, Chirurgien de l'Empereur et le meilleur praticien de l'époque, l'accueille à l'Hôpital des Cliniques (sur l'emplacement actuel de l'Ecole Pratique). Prosecteur à l'amphithéâtre des hôpitaux en 1860 — car il n'a pu surmonter les caprices d'un jury animé d'hostilité pour son maître NÉLATON — il soutient alors sa thèse sur la « scapulalgie et la résection humérale envisagée au point de vue du traitement de la scapulalgie ». Surmené, il passe en 1862 un an en Algérie avec sa sœur, Rose.

A 35 ans, le 24 mai 1865, PÉAN est chirurgien des hôpitaux. Succesivement, il passe aux Enfants-Assistés (1867), à Loursine (aujourd'hui Broca) (1868-72), à Saint-Antoine (1872). Il se marie en 1869 et s'installe au 21, Place Vendôme, dans l'appartement qu'avait habité l'anatomiste Jules CLOQUET; il y restera jusqu'en 1887, époque à laquelle il acquiert et habite l'immeuble au 24 du boulevard Malesherbes, où il demeurera jusqu'à sa mort.

C'est de son passage à Saint-Louis où, nommé Chef de Service, il restera jusqu'en 1892, moment de sa retraite, que date sa très grande autorité. Là, on le voit opérer en public; une foule de médecins du monde entier se presse autour du Maître. Tôt levé — dès 4 h. 30 du matin — il travaille dans son cabinet jusqu'à 8 heures. Il part alors visiter ses opérés de la veille, chez les Sœurs Augustines à Levallois, chez les Frères Saint-Jean-de-Dieu à Paris, ou à son domicile. Puis il arrive à l'hôpital, fait sa visite ou sa consultation, et c'est à Saint-Louis que son élève, BROCHIN vient le chercher pour opérer en ville jusqu'à près de 3 heures. Après un rapide déjeuner, il consulte ses malades, venus en foule, jusqu'à environ 8 ou 9 heures du soir. C'est alors qu'il va revoir ses opérés du matin ou travaille avec BROCHIN jusqu'aux environs de minuit.

L'Académie de Médecine a accueilli PÉAN le 22 novembre 1887. Présenté en troisième ligne après LE DENTU et TERRIER, il est élu au premier tour avec 47 voix sur 84 votants. Chevalier de la Légion d'Honneur en

1870, officier le 7 février 1878, PÉAN est promu en 1893, Commandeur, grade rarement atteint à cette époque par un médecin.

La limite d'âge administrative n'astreignit pas PÉAN à la retraite scientifique : il n'eût su s'y résoudre. Au terme de sa longue carrière hospitalière il créa l'hôpital international « gratuit, entièrement consacré aux indigents », de la rue de la Glacière, et qui se nomme maintenant Hôpital PÉAN. Il y poursuivit jusqu'à sa mort, dans un esprit de total désintéressement, cette œuvre chirurgicale qui, au cours d'une magnifique destinée, tout empreinte de volonté, d'autorité et de hardiesse, a fait de ce « jeune laboureur » l'un des plus grands opérateurs du XIX<sup>e</sup> siècle.

D<sup>r</sup> A. HAHN.

Pierre VALLERY-RADOT, *Un siècle d'Histoire hospitalière de Louis-Philippe jusqu'à nos jours (1837-1949)*. Ed. Paul Dupont, Paris, 1948. 219 pp., 110 illustr. 1.000 fr.

The author who has previously given a splendid history of Paris hospitals from 1602-1836, deals here very ably with the period 1837 to 1949, a period perhaps less glamorous than its predecessor, but no less significant in its medical and social aspects. It is the period when all over the Western world the hospital is transformed from the refuge and often dying place of the destitute into the curative center for the whole population.

The author dedicates his volume to the Assistance Publique, the great Welfare Department of the City of Paris, which, founded as early as 1849, has directed hospital development in Paris during the period covered. The record of these endeavours is surprisingly good. Coping with the problems of uneven distribution of hospitals, of a rapidly increasing urban population and surface, and the disturbances of several wars and civil wars, the Assistance Publique added nevertheless between 1920 and 1936 alone no less than 9.000 beds to its stock and offers now 52.000 beds to the population of Paris, obviously a very favorable ratio of bed per capita population.

Between two survey chapters the author inserts fascinating and richly illustrated histories of 21 hospitals and 6 institutions for the aged and incurable, from the Lariboisière Hospital (1854) to Beaujon (1935), Raymond Poincaré (1936), and Marmottan (1936). The author does not glance over the shortcomings of Paris hospitals, but rightly emphasizes that the Paris system also includes such excellent institutions as Pitié, Cochin, Beaujon and Marmottan. As a whole, this history shows that the city of Paris, too often viewed only as a museum, the « vieillard laborieux » of BAUDELAIRE, has lost nothing of its vitality. The reader will find a great number of unexpected details in these pages, like the numerous donations of millions of francs by wealthy philanthropists, less advertised, but not less generous than those of other countries. Using materials like the

memoirs of VERLAINE on several of the hospitals studied the author ties up his special story very cleverly with general historical developments. With justified pride he quotes the activity of the hospital staffs under the occupation and in August 1944.

Intelligent, well written, well documented, well printed, well illustrated, this is a splendid book.

Erwin H. ACKERKNECHT.

Hermann HAGEDORN, *Prophet in the wilderness, the story of Albert Schweitzer*. 1 vol. in-8°, 221 pp., 1 portrait. New York, the Macmillan Company, 1948. 3 dollars.

Né le 14 janvier 1875, au pied des Vosges, dans la pittoresque petite ville de Kaysersberg, ALBERT SCHWEITZER n'avait que six mois lorsqu'il fut transplanté à Gunsbach, village de la vallée de Munster dont son père venait d'être nommé pasteur. Il fréquenta l'école primaire de Gunsbach, puis une autre un peu moins élémentaire à Munster. Quand il eut atteint ses dix ans, ses parents décidèrent de l'envoyer au gymnase de Mulhouse et ce ne fut pas sans un serrement de cœur que le collégien dit adieu au presbytère paternel et à la riante contrée où il avait vécu jusque là pour habiter la maison quelque peu austère d'un grand-oncle, directeur des écoles primaires de la grande cité industrielle.

En 1893, ayant achevé ses études secondaires, il va passer quelques semaines à Paris. Dès son jeune âge il a montré des dispositions pour la musique; à Paris, il se perfectionne dans la pratique de l'orgue sous la direction de WIDOR dont il restera l'ami. Puis il se rend à Strasbourg et s'y fait immatriculer à l'Université, en vue de suivre simultanément les cours de la Faculté de théologie et ceux de la Faculté de philosophie.

Désormais et pendant douze ans encore, il partagera son activité entre la théologie, la philosophie et la musique.

Ses études universitaires à Strasbourg, coupées par de studieux séjours à Paris et à Berlin, le mènent au doctorat en philosophie, obtenu, en 1899, après la soutenance d'une thèse remarquable sur KANT et sa philosophie de la religion.

La Faculté de philosophie l'aurait volontiers admis dans ses rangs, mais SCHWEITZER se sentait une vocation de prédicateur et pour cette raison préféra se préparer à enseigner à la Faculté de théologie. La paroisse de Saint-Nicolas se l'attache en qualité de vicaire et, en 1900, il est reçu licencié en théologie après avoir présenté une thèse sur le problème historique de la Sainte Cène. Deux ans plus tard, en 1902, il inaugurerait son enseignement à l'Université de Strasbourg, dont un travail sur la messianité et les souffrances du CHRIST lui a ouvert les portes.

Ce travail sur la messianité fut le point de départ de recherches qu'il devait poursuivre au cours de ses dix années d'enseignement dans le domaine de l'eschatologie, c'est-à-dire de la science des fins dernières.

Ses opinions quant aux représentations que JÉSUS-CHRIST, puis saint



PAUL se faisaient du royaume de Dieu et de la venue prochaine du Messie, lui suscitèrent certes de nombreux contradicteurs, mais il n'y eut guère de théologiens qui ne rendissent hommage à la pénétrante originalité de ses vues.

En outre, mais non pas accessoirement, car pour SCHWEITZER rien n'est accessoire, il développe ses dons de musicien et publie sur Jean-Sébastien BACH et aussi sur la technique des orgues des ouvrages qui suffiraient à la réputation d'un musicologue qui ne serait que musicologue.

Et voici que se trouvant à Paris, le 13 octobre 1905, Albert SCHWEITZER jette dans une boîte de l'avenue de la Grande-Armée un paquet de lettres à ses parents et à des amis pour leur annoncer qu'il va étudier la médecine; après quoi il ira en Afrique exercer l'art de guérir.

La nouvelle se répandit bientôt au delà du cercle des premiers confidents. Je me souviens fort bien de la stupeur et de l'émotion qu'elle provoqua alors dans le milieu strasbourgeois. Comment cet homme de trente ans, si richement et si diversement doué, promis à un brillant avenir universitaire, pouvait-il songer à consacrer le reste de son existence à panser les plaies de nègres malades?

A vrai dire, il y avait près de dix ans que ce projet mûrissait. En 1896, par une belle matinée de Pentecôte, l'étudiant Albert SCHWEITZER se réveilla dans sa chambre de Gunsbach, obsédé de l'idée qu'il n'avait pas le droit d'accepter comme dons gratuits le bonheur de sa jeunesse, sa santé, ses possibilités de travail, que tout cela se devait payer et que quiconque a été comblé de bienfaits par la vie, est tenu d'en répandre à son tour. Il prit la résolution de se vouer encore jusqu'à l'âge de trente ans à la pensée et à l'art et après ces neuf années de changer de route pour se donner tout entier à la tâche d'alléger les souffrances de l'humanité.

Mais comment? Le hasard fait qu'en automne 1904, un appel d'Alfred BÆGNER lui tombe sous les yeux. Le directeur de la Société des Missions évangéliques de Paris se plaint de l'insuffisance des forces actives dans la colonie du Gabon. La décision de SCHWEITZER est prise aussitôt : il sera médecin-missionnaire au Gabon.

Sept années d'études médicales à Strasbourg, couronnées par une thèse de pathologie historique où, examinant l'état mental de JÉSUS-CHRIST, il s'élève contre les conclusions passablement tendancieuses d'auteurs qui avaient déjà traité ce sujet, notamment de BINET-SANGLÉ dont le livre bien superficiel, *La folie de Jésus* faisait quelque bruit à cette époque.

Un des derniers jours de mars 1913, Albert SCHWEITZER s'embarque à Bordeaux avec sa femme. Hélène BRESSLAU est la fille d'un historien de l'Université de Strasbourg; elle a appris le métier d'infirmière afin de devenir l'auxiliaire de son mari médecin, elle qui l'a aidé jusqu'ici dans son travail littéraire.

Lambaréné, le champ d'action de SCHWEITZER est situé dans la colonie française du Gabon, au bord de l'Ogôoué qu'un vapeur fluvial remonte

depuis Port-Gentil, sur une longueur de plus de 200 kilomètres, au milieu d'une verdure exubérante.

La station missionnaire de Lambaréné convenait parfaitement à l'emplacement d'un hôpital, le fleuve et ses affluents permettant d'y amener de fort loin les malades, mais, en fait de bâtiments, tout était à créer et, durant de longs mois, un poulailler servit de salle d'opérations. Ce fut seulement vers la fin de 1913 qu'un hôpital moins rudimentaire put être construit.

Dans *A l'orée de la forêt vierge, récits et réflexions d'un médecin en Afrique Equatoriale* (1), SCHWEITZER a raconté l'histoire de son activité pendant les quatre ans et demi de son premier séjour à Lambaréné. Cette lutte contre les maladies, celles que l'Europe connaît et celles qui sont propres au climat, eût épuisé une âme et un corps moins bien trempés; elle lui laissa le temps de cultiver la musique et de préparer un livre sur la philosophie de la civilisation qui verra le jour en 1923.

HAGEDORN donne l'essentiel de ces souvenirs, puis il suit son héros depuis la première guerre mondiale jusqu'à ces tout dernières années et ces pages sont d'autant plus attachantes qu'elles contiennent bien des faits inédits dont l'auteur doit la connaissance à SCHWEITZER et à quelques témoins de sa vie.

On y assiste à la résurrection, en 1924, de la station sanitaire, à la reconstruction de l'hôpital, puis à son transfert en un lieu plus favorable, le médecin se faisant architecte et, s'il le faut, terrassier, charpentier ou couvreur. On le voit combattre pied à pied la forêt envahissante et ses hôtes indésirables, grands et petits. On partage ses appréhensions quant aux difficultés du ravitaillement qu'il résoudra en semant des légumes et en plantant des arbres fruitiers. Et on admire le génie organisateur de ce fils d'Alsace.

Ecrit agréablement, *Prophet in the wilderness* a, pour les pays d'expression anglaise, le mérite de mettre SCHWEITZER à la portée d'un large public, un peu à la façon du livre que CHRISTEN rédigea pour les lecteurs de langue française (2). Ceux qui voudront connaître davantage l'œuvre et la pensée du médecin de Lambaréné sauront gré à l'auteur d'avoir fait suivre son livre d'une bibliographie. A ceux-là, je recommanderai, l'ayant lu moi-même, *Albert Schweitzer, the man and his mind* de George SEAVER (3) et tous les livres de SCHWEITZER, en premier lieu *Aus meinem Leben und Denken* (4).

SCHWEITZER a gardé la passion de la philosophie et son ouvrage le plus récent est une étude comparée de la pensée occidentale et de la pensée

(1) Paris, Rieder, 1935, in-16, 231 pp., 16 pl.

(2) Ernest CHRISTEN, *Schweitzer l'Africain, quelques traits d'une belle vie*, Genève, éditions Labor et Fides, s. d., in-16, 192 pp., fig. (Collection *Les Vainqueurs*, XVIII).

(3) George SEAVER, *Albert Schweitzer, the man and his mind*, with thirty illustrations from photographs, London, Adam and Charles Black, 1947, in-8°, VII-346 pp.

(4) Albert SCHWEITZER, *Aus meinem Leben und Denken*, Leipzig, Felix Meiner, 1931, in-8°, 211 pp., 6 pl.

indienne (5). Dans la préface de ce livre dont je conserve précieusement un exemplaire dédié par l'auteur, ces mots : « La philosophie, celle de l'Europe, comme celle de l'Inde, se trouve en présence de deux problèmes fondamentaux : celui de l'attitude affirmative ou négative vis-à-vis de la vie et du monde, et celui de l'éthique. »

Or c'est précisément sur l'affirmation de la vie ou, ainsi qu'il s'exprime dans des lettres citées par HAGEDORN, sur le respect de la vie (*Reverence for Life*) que le Prophète du désert base son éthique, mais tandis que chez NIETZSCHE cette affirmation de la vie s'oppose à la morale de l'Evangile, elle est chez SCHWEITZER toute pénétrée d'amour chrétien.

Ceci n'empêche pas, nous l'avons vu, ce grand idéaliste de poser solidement ses deux pieds sur terre.

Qu'il me soit permis, en terminant, d'évoquer un souvenir personnel. Il y a quinze ou vingt ans, dans une maison amie, j'ai eu le privilège de passer une soirée avec cet homme extraordinaire.

Albert SCHWEITZER nous montra des photographies de Lambaréné, commentant ces images avec un souci de clarté et de précision qu'on ne rencontre pas toujours chez de prétendus réalistes. Point de grands mots, de simples faits. Il semblait qu'une sorte de pudeur le gardait de faire une allusion, même furtive, aux sentiments dont nous savions qu'ils remplit son cœur, qu'ils dictent les moindres actes de sa vie (6).

Ernest WICKERSHEIMER.

Andreas OLDEBERG, *Metalltechnik under Förhistorisk Tid*. Del I, 243 pp., 107 fig. Lund, 1942. Del II, 373 pp., 567 fig. Lund, 1943 (Kommissionsverlag O. Harrassowitz, Leipzig for the Royal Academy of Literature History and Antiquities in Stockholm). Price not stated.

This is a very detailed and important study of metallurgy in prehistory, more especially in Scandinavia. It is not only important for its 640 chemical analyses of metal objects, its 34 microscopic investigations and the further 107 analyses culled from older reports mostly in Scandinavian languages. Neither is the excellent index or the extensive bibliography a sufficient means of judging the text, and though each volume

(5) Albert SCHWEITZER, *Les grands penseurs de l'Inde, étude de philosophie comparée*, Paris, Payot, 1936, in-8°, 238 pp.

(6) Pendant les premières semaines de la « drôle de guerre », j'ai bien connu, à Sarrebourg, Victor NESSMANN, ancien collaborateur de SCHWEITZER à Lambaréné. J'ai trouvé chez lui même élévation morale, même esprit d'organisation, même modestie. En 1943, NESSMANN qui entre temps avait su faire de Sarlat un centre chirurgical important et qui d'autre part s'était mis à l'avant-garde de la résistance dans sa région de repli, fut arrêté par les Allemands et périt sous la torture dans une prison de Limoges.

contains a summary in German of about 15 closely printed pages, one has to wade through the Swedish text to get at its real value. Unfortunately books like these are still written in national languages and this extra burden on the interested reader seems quite unnecessary as the book's importance goes far beyond the pales of Sweden.

Here we are faced with the important problem of the evolution of metallurgy, which is not only part of our knowledge of the progress of applied science. Metal objects with pottery form the backbone or prehistoric relative chronology and hence a detailed study of the evolution of the production of metals and the techniques of working them is of fundamental importance. Dr OLDEBERG has studied this problem with a wide view. Right in the first chapter of volume I he carries us from the Indus through the Ancient Near East to all parts of Europe in his discussion of the evolution of the production of metals like gold, silver, lead, tin, copper and bronze. He weighs the sources of the ores as quoted in literature and has missed very few books and articles collected in my bibliography (R. P. FORBES, *Bibliographia Antiqua, philosophia naturalis*, part II, Leyden, 1942).

Indeed the author and myself have been working in the same field during the war, and though he was fortunate enough to be able to print his results straightaway, my manuscript *Metallurgy in Antiquity*, dealing with the ores and the production of metals from them, has suffered the fate of many Dutch manuscripts and tarried in the hands of the publishers for years, to be finally printed this year, nearly seven years after the last lines was written. Not having been able to profit of OLDEBERG's work it seems that I have practically reached the same conclusions as my Swedish colleague. The only flaw in OLDEBERG's first chapter is the reliance on such philological data as derived from BRUGSCH and LEPsius, which can no longer be considered to be up to date. However, one can not expect Dr OLDEBERG to be familiar with all the languages from which he quotes!

The purpose for which Dr OLDEBERG collects his analyses is partly an archaeological one. We will not follow him on his archaeological conclusions drawn from these figures, as the *Archives* form hardly the type of journal to discuss these. Moreover Gordon CHILDE has discussed that part ably (*Antiquity*, XXII, 1948, 29). As far as the reviewer's knowledge of European prehistory goes OLDEBERG's archaeological conclusions seem for the greater part carefully formulated and many of them merit further study and confirmation from other evidence.

OLDEBERG uses some of the methods of WITTER, the merits of which I have discussed in some of my articles in *Jaarbericht Ex Oriente Lux* dealing with ancient metallurgy. WITTER has tried to prove from analyses what source and ores Middle European prehistoric copper and bronze metallurgy has used. His writings have been defaced by theories introduced by HÜLLE and other collaborators to prove some Nazi dogmas from WITTER's figures. OLDEBERG is right in using the schematic evolution of copper metallurgy as given by WITTER, but does not always



avoid its dangers. We can very well distinguish different stages of copper metallurgy with WITTER and use them, but should always remember that a more advanced and efficient stage of metallurgy does not mean that the older ones are abandoned. Much depends on the local ores, fuel and needs. In the middle of the nineteenth century primitive metallurgical methods were used in the same countries that introduced the converter and the SIEMENS-MARTENS process. Even in OLDEBERG's own country the OSMUND furnace has not yet completely disappeared. Therefore a new metallurgical stage means new possibilities not a complete shift of methods.

Again the chemical analysis of ores and metals will not reveal the origin of the ores used in any part of prehistoric Europe, until other countries have completed an analytical survey of ores and metal finds as WITTER had done for Germany and OLDEBERG has completed in such an excellent way for Scandinavia. For identity of impurities in certain ores and certain metal objects does not mean that these ores were used for the manufacture of those objects. The contaminations can have been introduced by charcoal or slagging compounds. Hence it is necessary to complete these analysis by further metallographical and spectrographic analyses of the objects to find out what techniques have been used in producing the metal and in shaping or treating it. Only by a sweeping survey of ores and metal finds all over Europe gathering information on the chemical analysis and the techniques of producing and treating the metals will we be able by a judicious statistical-chronological treatment of the data to disentangle the story of prehistoric metallurgy.

OLDEBERG has tried to join the spread of techniques to that of ores and metals in his story, but I am afraid that only in some cases has he disposed of sufficient data to discuss the spread of techniques. His discussion of the relation of tin content to certain prehistoric casting methods in chapter 2 of volume II is excellent and so is his story of the cire-perdue process in chapter II of volume II. This spread of techniques can only be discussed if other countries follow the example of the Swedish Academy and several prominent Swedish metallurgical firms to subsidize research fellows like Dr. OLDEBERG. Both in the Ancient Near East and the rest of Europe, notably for England, France, Austria and Spain all proper data are lacking and all histories of metallurgy remain guesswork as long as this gap is not covered.

OLDEBERG has collected further evidence for metallurgical workshops and tools in Sweden in his chapters 3, volume III and chapter 1, volume II. The chapters on tools reveals much unknown evidence and it confirms our former opinion that the tool-box of the Bronze Age smith whose main operation is casting is completely different from that of the Iron Age smith, whose foremost tools are hammer, anvil and charcoal-fire.

In his discussion on the form in which metals were imported to the North, OLDEBERG touches a subject that is worth further study. The bars, rings and strips are sometimes particular to a metal and in other cases belong to a certain civilisation. I hope to touch the subject in my Metal-

lurgy and regret that OLDEBERG's evidence was not at my disposal during the war. In fact, if my book were not in the press I would have to recast great parts of it and this is a proper measure of the importance of OLDEBERG's work, for I have devoted many years to the collection of facts for my book.

There is no space to devote to a further discussion of details of this important book. Nobody touching the subject of prehistoric metallurgy or the story of metallurgy in general can refrain from studying it. We must compliment Dr. OLDEBERG on this excellent and important study and can only hope that students in other countries will find as liberal a support to publish their work in so magnificent way as this Swedish scholar.

*Amsterdam, February 12, 1949.*

R. J. FORBES.

Paul EINZIG, *Primitive Money in its ethnological, historical and economic aspects*. 517 pp., no illustr., 1949 (Eyre and Spottiswoode, London). octavo. Price 25/—.

The reader of the *Archives* will probably think at first sight that this is a book, the review of which does not belong in his journal. But he is wrong, for this is a very important book, which does hold information and suggestions beneficial to the history of science. For money is not only the « root of all evil » as the song has it, nor need we stress the economic background so influential in the history of exact and applied science. The story of primitive money is very directly connected with that of metallurgy. Our modern coined money became possible only by the knowledge of dies and coining, the refining of precious metals and the possibility of assaying them, that is analysing their gold and silver content. Other types of primitive money are directly connected with the progress of applied science and technology in early days. Hence it is of great importance to review a book, written by one of our foremost economists, who has turned many hours of leisure into a survey of primitive money.

The author is well aware of the fact, that before he published this book all facts about primitive money were scattered in ethnological, archaeological and historical books and papers and many essays by economists were based on insufficient knowledge of this evidence. Hence he starts his book with a few chapters discussing the lack of proper evidence on primitive money in most economic handbooks, the way in which he has endeavoured to penetrate this unknown field and the necessity to study primitive money while it still exists in this world. Primitive groups are rapidly disappearing and the author is right in stressing the fact that we should gather all possible information on primitive money as some like MALINOWSKY have already attempted. He outlines the way in which he is going to present his evidence and stresses the fact that this

knowledge is not impractical in an age when many parts of the world have temporarily resorted to « cigarette-standards ». The knowledge of primitive money is highly important to governments who have to handle such situations.

The first part of the book is devoted to ethnological evidence. In over 145 pages the author leads us through the ethnological evidence (sometimes of very unequal quality, as he remarks) taken from Oceania, Asia, Africa and America. The materials used as money show an astonishing variety ranging from mats, stones and leather or shells to boar's tusks, guns, beeswax, ingots, bronze kettle-drums, huge 6-foot stone disks, arrows and salt.

The second part deals with the historical evidence from the ancient, medieval and modern periods in another 125 pages. Here we find copper, cattle, livestock, axes and wheels, slave girls, butter, cloth, tobacco, mahogany logs, almonds and cigarettes side by side with metals in different forms. The reviewer, who is of course not familiar with all the fields from which the author has collected evidence, had an opportunity of checking the evidence used for the Ancient Near East and classical Antiquity. He found, that, as is natural when covering such an extremely wide field, the author has of course missed some of the evidence buried in texts and professional papers in this field. He has sorely missed (in the otherwise very complete and full bibliography) the excellent book by F. M. HEICHELHEIM, *Wirtschaftsgeschichte des Altertums*, written by one who is himself familiar with economics and banking (Leiden, 1938, 2 vol.).

It is of course easy for one more familiar with such a field to find blemishes of this kind. But the author has forestalled the reviewer by stating his unfamiliarity with most of the fields from which he takes his evidence. He wants to give a survey of what is known of primitive money in that period or region, but everytime urges the specialist to take this collection of facts and criticize and enlarge it.

He has therefore given hints for further workers in this field in the last 200 pages (Book III- theoretical). Four chapters on the definition of primitive money, on what is not primitive money, its requirements and its classification will provide the specialist with expert advice of the economist how to deal with the quest for primitive money.

A further series of chapters discuss the different theories of the origin of money and the author shows quite definitely that we can not always point to barter, external or internal trade, standards of value, store of value, deferred payment, ornamental or ceremonial function, religion, politics or matrimony as the origin of money. In each case one or several different factors may be the cause of the creation of primitive money.

The chapters on the value of primitive money and primitive money policy may be of a more purely economic nature but they are certainly worth reading. The reader should however not miss reading the last chapters on the philosophy of primitive money which describe its economic and historical role and its part in civilisation. They also contain

notes on the future of primitive money and hints on the way in which future research in this field should be carried out to the maximum effect.

The above few lines will give an impression of the rich contents of this truly pioneer study in a field with many contacts with the history of technology, especially metallurgy. As a pioneer study it should be followed by detailed studies on certain periods and regions. Not only will this be the proper way to reward the author for his exertions and clearly written study, but the harvest is sure to be rich. The author rightly claims that this is the first book on the subject. He has had to cover many fields in which he is not a specialist but has done so with distinction and tact. The description given above is only a very brief glimpse of the rich contents and the readers of the *Archives* are invited to turn to this volume should their studies point this way. They will be able to confide in an excellent guide.

*Amsterdam, February 26, 1949.*

R. J. FORBES.

Elizabeth RIEFSTAHL, *Glass and glazes from Ancient Egypt*. 24 pp., 34 illustr. 1948. Brooklyn Museum, Brooklyn, N. J., U. S. A. Price 40 cents.

Dr RIEFSTAHL has produced for the Brooklyn Museum an excellent example of what a catalogue should be. The text is short, terse and up to the point, leaving as much space as possible for well executed illustrations from the famous collections of the Brooklyn Museum. Neither does the text hide the fact, that many points of the story of glass and glazes still remain to be discovered and that on certain other points simplification of the historical and technical process had to be adopted to benefit the general reader. Another valuable point is the short list of references which guides the reader towards the fundamental publications and not as so common in other books to general surveys of the same level as the text itself. The author can be congratulated on the choice of these references.

Two suggestions for future editions cropped up in my mind when reading this booklet. Too little use is made in this (and similar) publications of diagrams and flow-sheets to demonstrate the development of technique or historical events. It seems that these are restricted to publications by adepts of natural science, though they would admirably suit the purpose of the author of a guide book to limit descriptions of technique and historical events. That would leave him with more space to devote to the subject itself. A second improvement might be diagrams or photographs showing the ancient glass technique thus demonstrating on actual objects what the text explains.

The author's reference to glass lenses of the Roman period is very interesting if true, for it has always remained a mystery why ancient science with its interest in optics has not produced lenses to study na-



ture and natural objects. Are these lenses just lenticular masses of glass or where they really used as magnifying glasses?

*Amsterdam, March 6, 1949.*

R. J. FORBES.

R. E. WYCHERLY, *How the Greeks built cities*. XXI + 228 pp., 52 illustr. in the text, XVI plates. 1949. Macmillan & Co. Ltd, (London). Price 16.

Again the reader may wonder whether this is a book with connections with the history of science. To the knowledge of the reviewer this is the first book on Greek Hellenic architecture which treats the Greek city as a whole and architectural types such as the agora, shrines, houses and fountains as parts of the city. It therefore deserves a place in these columns for it gives useful information on town-planning, city services and water supply of ancient Greek cities, details of which are often buried in larger handbooks or articles in special journals.

The history of Greek science and technology deploys itself in the cities of Greece and hence we have a right and an interest to hear how these cities were built and we are curious to find out how they looked like. For the mental image of such spiritual and intellectual developments are greatly stimulated by memories of the senses, by pictures of the surroundings in which they took place.

WYCHERLY describes the growth of the Greek city, its planning, fortifications, the agora, shrines and official buildings, gymnasium, stadium and theatre, houses and fountains in a series of eight short but well condensed chapters. The notes tracing his evidence to the original sources and containing judiciously chosen bibliographies on each of the above-mentioned subjects complete this book.

One of its main attraction lies in the plates which often give reconstructed models of Greek towns, as prepared by SCHLEIF of the Pergamum Museum of Berlin and others. To these plates are added many illustrations in the text giving ground-plans and aspects of buildings. Though the author has often given scales along with these pictures, they are missing in some of them, a small blemish which could be corrected in the next edition of this book.

This well-written book can be recommended to the reader of the *Archives* and we can only wish that books of the same type be written on the Hellenistic and Roman periods to complete the picture of town-life in classical Antiquity.

*Amsterdam, February 26, 1949.*

R. J. FORBES.

G. T. SALUSBURY, *Street life in medieval England*. In-8°, 213 pp., no illustr. Pen-in-Hand Publishing Co. Ltd, Oxford. Second edition, 1948. Price 8/6.

We welcome this new edition of a book, originally published in 1939 but hardly known on the continent of Europe and beyond, because of the war. The late Dr G. G. COULTON, the famous Cambridge medievalist, has merited our profound gratitude for prompting the author to discuss the six aspects of street life embodied in this book. For medieval documents still hide many data that are essential and important to the historian of science but which usually escape his attention because he is not familiar with these documents. Nor does he often possess the necessary philological and epigraphical training to turn them to use. Still our views on the science and engineering of the Middle Age are backwards and wrong, because some of the most important evidence is not yet widely known. Misjudging the Middle Ages as the « Dark Ages » is still very common amongst historians of science and still every discovery disproves this old-fashioned and sweeping statement.

The author in his introduction has rightly pointed out that the war has often thrown the Englishman back into the unlit streets of the Middle Ages and the black-out and other war measures have brought him into living contact with the circumstances under which his ancestors struggled.

The historian of engineering and technology will find some interesting data in the last two chapters dealing with « Law and Order » and « Time and Tune ». But he will turn especially to the first four dealing with « The repair of the streets », « Traffic Problems », « Street Cleaning » and « Some Hygienic Measures ». These chapters are brimful of original material taken from the actual documents. They are a welcome addition to the few data in JUSSELAND's famous book and complement the data given by HEIL and others on street life on the continent during the same period.

In England too the cities struggled to find a proper way of getting their streets paved and cleaned. The first attempts to saddle the burghers with these tasks failed and we gradually find the guilds of paviours and scavengers emerging.

The author clearly shows that we can make no sweeping generalisations because the story runs differently in each district and even in each town. Still there emerges the general feeling that the medieval paviours were not too skilled in road-building, because they paid little attention to foundation problems, often forced to leave these alone because of financial and supply troubles. Only when the road — and street — repair and cleaning was attacked centrally by the municipal governments could any proper system emerge. The skill of the paviours had to cope with the intense individualism of the medieval town dweller and the difficulties of the town government to enforce measures to the general benefit of all. Remarkable examples are given here in these pages.

The author also gives a good analysis of the type of street traffic prevailing in the Middle Ages, the disastrous effect of the iron-shod cart-wheels on the pavement and many other problems of great interest to the historian of engineering and technology. He does not waste his time

on generalities and has packed this book brimful of important data for future historians. We are extremely grateful for the original data presented here in so agreeable a form.

The only regret we have is that the author has not found illustrations in the documents he discussed. May be he can repair this in the next edition. He would then fulfill an important task, for medieval illustrations are very scarce and should be published by all means, wherever found and how primitive they may be.

Amsterdam, March 10, 1949.

R. J. FORBES.

R. J. FORBES, *Short History of the Art of Distillation from the beginnings up to the death of Cellier Blumenthal*. 405 pp., 203 illustr., 155 × 245 mm., Leiden, E. J. Brill, 1948. Price 18 florins.

This volume is the first that has been devoted exclusively to the history of the art of distillation, still the most important method of producing chemically pure substances. Professor FORBES terms it a « Short History », but nevertheless it covers the whole ground; this has been secured at the expense of severe condensation and close sifting of evidence, while some previously accepted statements are rejected; obviously the work has been his preoccupation for many years. The work adheres closely to the subject matter set forth in the title, bringing us down to the time of Jean-Baptiste CELLIER (1768-1840) — he added the name of BLUMENTHAL in 1811 — who invented in the five years preceding 1818 the continuous regenerating fractionating column which is the basis of all modern distillation.

The cultural and economic background of the art and its influence on the history of civilisation itself are kept continually to the fore. This is enhanced by human interest afforded by biographical notes, scattered through the text, on many of the protagonists in the history of the art; in all nearly 500 persons who have advanced the art are mentioned in the text. The relative positions in point of time of nearly a hundred of the more important persons is defined by a chart of the centuries in which their lines of life are marked; the chart shows at a glance the preponderance in numbers of the inventors in the 18th and 19th centuries over those of preceding centuries.

The fact that the work is written in English and not in the author's native Dutch is a boon to those who, like the reviewer, are not conversant with the latter language; hence the work appeals to a wide audience.

In his introductory chapter the author clears the ground. He dismisses the statement, shown to be based on doubtful or wrong translations of papyri, that distillation was practised by the Egyptians or ancient Assyrians. He finds that the statement that distillation has been known in the Far East, particularly in China from the remotest anti-

quity, to be unsupported by credible evidence, though he admits that such may still be brought to light. That alcoholic beverages were distilled by Celtic tribes is now admitted to be an unhistorical statement. The second chapter shows that marked progress in technology was made by the Alexandrian chemists A. D. 100-900. The prototypes of present-day chemical apparatus emerged and a vast number of facts as to the properties of materials were collected and recorded. The importance of the water bath and of the sand bath and of other ways of heating were made clear. Some indications of the applications of distillation more especially that of dry material, such as wood to obtain tar as a by-product and the sublimation of cinnabar to obtain mercury, are evidenced. Already the three necessary elements : The cucurbit, the alembic, a tube for transferring the distillate and vapours, and a receiving flask are described. The attitude of the experimentalists of that day was a deeply religious one.

While chemical technology owes a great debt to the Arabs, due to improvements in making vessels and retainers of glass and of pottery, the apparatus remained essentially that of the Alexandrian chemists. The author warns us against the danger of being misled by the variations that occur in the names applied to apparatus; it was not till the 10th century that the term alembic (al anbiq, arabic for ambix) occurs. In the author's opinion there is no proof that the Arabs knew of the distillation of alcohol, or of any mineral acid produced by that method; the emphasis then was on the preparation of essential oils and perfumes.

After the fall of the Roman Empire and the barbarian invasions, the West was cut off from the culture and progress of the Near East. The resuscitation of the Middle Ages brought out the knowledge of important chemicals such as alum, nitre and vitriol, and these in turn influenced laboratory technique. The centre of effort shifted from the monastic small-scale product to the larger industrial field, encouraged by the rise of commerce and capitalism. The author is at pains to show, marshalling much evidence, that low-boiling distillates (e. g. alcohol 82°-83° C) could not have been produced before the introduction of water cooling exterior to the stillhead and consequently the process cannot be ascribed with certainty to a period before A. D. 1100. With every appearance of probability he traces its origin to Northern Italy (Salerno, Venice and the Po Valley) closely followed through Southern France to Germany (Harz, Saxony, Bohemia), thence to the Hanse Towns and not till the 15th century to Flanders. During this period a change, at an ever increasing rate, took place in the beverages drunk by European nations; by the end of the 14th century wine and beer had been augmented by spirits. The author supplies an outline map of Europe (p. 98) marking the towns where between 1100 A. D. and 1650 alcohol was produced. A corollary was the beginning of the exercise by Excise control of its sale.

The 17th and 18th centuries were marked by new conceptions of the nature of heat and by advances over an ever-widening field of knowledge. Apparatus of the most varied descriptions and sizes appeared. Distilla-



tion spread to acids, wood-tar, shales, etc., but the principle of the still remained unchanged. The theory of fermentation, studied since the Middle Ages, received much attention, but was not finally resolved till the 19th century. When new sources of industrial alcohol other than from fruit juices and malted corn mash, such as wine lees, molasses, potatoes and beets were introduced, new methods owing to the consistency and bulk of the mashes involved had to be solved.

Great Britain's blockade of the Continent during NAPOLEON's sway, whereby the supply of cane sugar was cut off from there, caused a frantic search, incited by the prospect of a reward of a million francs, for other sources of supply and was a turning point in bringing in the cultivation of the beet for higher sugar content. CELLIER's interest, among that of a host of other persons in this problem, led him between 1813 and 1818 to the introduction of an apparatus consisting of a column containing a succession of trays with bubble caps, the vapours from which passed to a combined condenser-preheater; the still worked continuously, the stream of wash entering the preheater and the spent residue leaving the still. The author quotes decisive tests, about the latter date, of CELLIER's apparatus compared with a well-known one. For the same quantity of material and the same output of spirit, the time of operation was reduced from 75 to 53 hours and the coal consumption from 990 kg. to 420 kg. CELLIER's efforts and those of his collaborators revolutionised the art of alcohol distillation in the first two decades of the 19th century which will consequently be looked upon always as the most fruitful period in the history of the art. In 1816 CELLIER was awarded the Gold Medal of the Société d'Encouragement de l'Industrie nationale for his improvements. Wearied with law-suits in which he became involved one after another, he retired in 1820 to Brussels where he died 20 years later having, like so many inventors of that and earlier times, been ill-rewarded for his labours.

After a chapter on the aftermath of his work till the time of his death over the whole of Europe, the author leaves to other hands the subsequent history of the art of distillation; we hope, nevertheless, that he will undertake the task himself. Meanwhile no one connected with the art can afford to be without the present volume.

As showing the wide reading that has gone to the writing of this work, the Bibliography that the author appends (pp. 363-396) contains 673 entries; to avoid footnotes to the text and to economise space that would be occupied by such notes, the entries are numbered and the numbers referred to by parentheses in the text. As would be expected further from this author's orderly mind, the indexes — name and subject matter — are meticulous. The publisher is to be congratulated on the format of the book and on the fewness of the misprints that occur in what is not his own language.

H. W. DICKINSON.

L. SANDERS, *A short History of Weighing*. 59 pp., 52 fig., in-8°, 1947.  
W. & T. Avery Limited, Soho Foundry, Birmingham 40, England.

The curator of the AVERY Historical Museum has written a little manual on the development of weighing instruments. As far as the description of the modern AVERY machines is concerned this description is terse and clear. Unfortunately the historical part is not up to this standard.

The figure 3 suggests too rough a construction of Egyptian balances. Though these are found early in Egyptian history, there is no sense in mentioning dates like 4.000 B. C. which have no historical meaning. The historical period in Egypt begins around 3.000 B. C. and any earlier date is pure guesswork.

The Egyptian weights and those in most other Oriental countries were made of stone, though for a period bronze weights were popular in Egypt. However in a country poor in tin bronze was always somewhat costly. These weights were often animal-shaped, the cow-shaped weights being just one of the many types.

It is doubtful whether the Greeks used the ring and hole pivots like the Romans (page 9). The Greeks seem to have used the Egyptian type of balance, but our evidence from Greece is slender as so many of these wooden instruments have now perished. However pictures of these balances on reliefs and vases show a distinct difference from the Roman type.

Plate II was incorrectly reproduced, and the author should have known better than calling the famous painter REMBRÁNDT HARMENSZON VAN RIJN « Van Rijn Paul Rembrandt » (see Plate III)! Nor can we agree with the author who claims that the knife-edge emerged in the 17th century. Its introduction, though not in a perfect form, dates back to about 1550.

The appendix on page 56 contains several misleading mistakes. The definition of the talent as the weight of one cubic Egyptian Royal foot of water is not based on any documentary evidence, nor is the definition of the bushel. No evidence of anything connected with specific gravity emerges from these early texts. Nor should the « pyramid fallacy » be introduced in a book like this by connecting the base of the Great Pyramid with the Egyptian cubit. Neither was this cubit connected with the quarter meridian, as only the Greeks imagined the world as a globe which they started to measure. The shekel is not an Egyptian measure and belongs to the Sumerian-Akkadian system of weights and measures built up on the length and weight of a grain of wheat. Then there were some 8 shekels and the same holds true for many of the ancient weights mentioned. There was some rough system, but many local variants make the sweeping statements such as the author prints impossible. Much more work remains to be done on the variance of these weights as recovered in excavations and arranged chronologically and locally.

We also regret that no literature is given, more especially so as the work of SANDERS' predecessor, Mr. W. A. BENTON is only given in the form of a little poem. None of his valuable contributions to the science of metrology and weighing such as his papers in the *Transactions of the Newcomen Society* (Vols IX, XIX and XXII for instance) are mentioned.

In view of the many interesting details and the admirable idea of publishing a booklet with pictures from the AVERY Historical Museum we would advise the author to revise this text thoroughly as soon as possible.

Amsterdam, February 10, 1949.

R. J. FORBES.

F. W. ROBINS, *The story of water supply*. X + 207 pp., 30 illustr., 1946. Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, London. Price 18/—.

We had high expectations of this new book by the author of the excellent *Story of the Lamp*, but we must confess that we are a little disappointed. It is true that the author warns us in the Introduction that he does not intend to write *The History of Water Supply*, and that he draws his facts from a narrower range of territory than those for his book on the lamp. We agree with him that this book should not have been written as a technical manual, there are plenty of those. On the other hand the considerable amount of facts on ancient water supplies which he gathers in this new book merits a much wider treatment.

For this pleasantly written and very readable book hardly comes out of the anecdotal stage. This is not suitable for the subject. The production and transport of water, its use in agriculture and in the household is too big a subject to be treated this way. In the case of the story of the lamp the author has found the right balance between the anecdotal and the historical treatment. Here the story of water supply can not be separated from the wider social, economical and historical issues so closely interwoven with it. The anecdotal way of presenting the fact misses these important aspects of water in human history.

This treatment of the subject is the more regrettable as the writer has taken great pains to assemble facts of which he has unlogged quite a collection of interesting and hitherto unknown ones. Still mentioning the excellent article by G. CLARK (*Antiquity*, vol. XVIII, 1944, 1) and not following him in the wider treatment of the subject is a grave mistake. The evidence presented here is extremely interesting and would have suited this wider sweep quite well. Now we have chapters on natural sources, water worship, conservation, ancient ponds, primitive wells, water in the different countries of Antiquity, holy and wishing wells, leats and kanats, conduits, water wheels and wooden pipes, water drawing, village

well and parish pump and many other little essays of great merit without the general history of civilisation as a mortar and background of these facts.

There are few remarks on each of those separate chapters. For Anti-quity little notice has been taken of the original texts. The author would have found an extensive bibliography on the subject in the reviewer's articles in the *Jaarbericht Ex Oriente Lux*, vol. I (1-5) and in the *Ingenieur* (1940 and 1941) which though unfortunately in Dutch would have supplied him with facts on the organisation of water supply and irrigation in Ancient Egypt and other countries. As to the predecessors of the pump the author like many others relies on the book by NEUBURGER, which so often has proved to be an uncritical compilation which is hardly up to date. When discussing the Roman aquaducts he misses the standard works by Stuart JONES and above all by Thomas ASHBY, the latter being a monument of personal investigation and presentation of archaeological facts.

The author has also missed the yearbook *Technikgeschichte* (Verein Deutscher Ingenieure), volume 25 (1936) of which is entirely devoted to the history of water supply and water treatment. Nor do we hear much of the development of pumping machinery in the Italy of the Renaissance, its spread to the West and the North, the irrigation canals of the Po valley, LEONARDO's projects, the waterworks of France and other Continental countries and their spread to England.

It is a great pity that the author, so able a critic of facts, has limited himself to too narrow a treatment of a great subject, the history of which is still unwritten. We sincerely hope, that Mr. ROBINS will one day take up his pen to write the real History of Water Supply and we would like to be the first to compliment him on his effort, as we are certain from his results in his two books that he is capably of treating this subject to the satisfaction of all concerned.

R. J. FORBES.

*Amsterdam, February 11, 1949.*

D. H. MACGREGOR, *The Evolution of Industry*. VIII + 256 pp., no illustr. Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, London, 1948. Price 5—.

This reprint of the second edition of a booklet first published in 1911, reprinted at frequent intervals, comes timely, for the author writing on the history of science or industry in the nineteenth century or more recent times. It deals with the social, political and economic background on modern industry, the stages of industrial progress in this period and modern problems. The relations of capital and labour in the different phases of this period, that of the people and the land, the types of industrial « government » and many more of these present problems are



discussed in a pleasant and objective way. The reprint of this booklet is timely and it should not be neglected by any historian of modern technology who wishes his discussions to be more than just a sequence of patents or technical problems. He can be guided by this handy booklet and its little bibliography more especially if he deals with English industrial history. For the continent these data would not be sufficient and a broader treatment of the subject would be necessary, but the author of such a subject could still turn to MACGREGOR's book with profit.

Amsterdam, March 5th, 1949.

R. J. FORBES.

*The Diary and sundry observations of Thomas Alva Edison*, edited by Dagobert D. RUNES. Philosophical library, New-York. 1 vol. 246 pp., 1948.

EDISON ne pratiqua jamais la science; se forger une image nouvelle du monde était pour lui secondaire. En effet « EDISON was almost Franklinian in his defiance of the doctrines of pure science. He was an experimenter and a practical man more than an ingenious theoretician » (préface, p. XI).

D'ores et déjà, une question se pose : pourquoi éditer les notes d'EDISON, si l'on est averti dès l'abord qu'il ne fut qu'un habile inventeur? La préface contient la réponse : « he was almost entirely self-educated. He would read the *Police Gazette* one hour and the *Journal of Higher Mathematics* the next. A man of the people, working for a living... » (p. XI).

Cet autodidacte, cet homme du commun, répond au type même du grand homme que réclame l'Américain moyen : EDISON est imbu de sa personnalité, sûr de lui, soucieux d'argent, romantique, préoccupé par le bonheur de tous. En un mot, c'est un « good fellow », un homme bien comme les autres et qui ne sera jamais subversif. Tout l'ouvrage — ou presque — témoigne en effet du conformisme le plus absolu et du respect le plus servile de l'« American way of living ». Quand EDISON est subversif, c'est à son insu et sans doute aussi à l'insu de ses lecteurs.

Le livre s'ouvre par des pages de journal; voici un exemple de ce qu'EDISON éprouve la nécessité de noter : « Went out yachting, all the ladies in attendance. I was delightfully unhot. Ladies played game called memory-scheme. N° 1 calls out name of prominent author, n° 2 repeats this name and adds another and so on. Soon one has to remember a dozen names, all of which must be repeated in the order given. Result, Miss DAISY had the best and I the poorest memory. We played another game called « pon honor », resultant of which is that if you are caught you must truth-fully answer a question put by each player. These questions generally relate to the amours of the players » (p. 27). Dans les pages 1-38, on peut lire des textes du même ordre.

EDISON prend prétexte de la seconde partie : « Sundry Observations,

1 Autobiographical » pour parler de sa surdité, sujet assurément intéressant s'il avait permis à l'auteur de s'élever sur un plan général. Mais on ne lit dans cette partie que des textes dépourvus de tout intérêt : « While I was a news boy on the Grand Trunk I had a chance to learn that money can be made out of a little careful thought, and, being poor, I already know that money is a valuable thing. Boys who don't know that are under a disadvantage greater than deafness » (p. 46) ou encore : « My deafness never has prevented me from making money in a single instance » (p. 54). Voici un exemple plus caractéristique même des préoccupations de l'auteur : « I use these books to prevent waste of time, and money » (p. 57). Un autre trait de l'auteur (et des personnes de pensée étroite en général) est de se préoccuper davantage de la masse que de l'élite et de voir une fonction utilitaire dans l'art.

EDISON est convaincu que l'Amérique serait une grande contrée musicale, non pas si elle donnait naissance à un BACH ou à un MESSIAEN, mais si chaque enfant jouait d'un instrument : « Think what a beautiful, marvelous America this would be were every child taught music. With an orchestra in every family, think what a protection to the home it would be. What sweeter or more inspiring sight could there be than to see a family gathered together in the lovely companionship of good music? » (p. 82).

Le texte qui précède n'est pas exceptionnel; en prolétaire enrichi, EDISON craint continuellement l'existence d'une élite qui opposerait une autre hiérarchie des valeurs à celle de l'argent : « What we need in America are more men with technical training since we are a commercial country by nature. We have enough lawyers, doctors and literary men » (p. 141).

Dans le chapitre IV : « Education and Work », EDISON apporte une confirmation intéressante au KINSEY-report, ouvrage qui, on ne saurait assez le dire, dépasse largement le domaine sexuel pour englober la psychologie et les possibilités créatrices de l'« American male », si l'on songe à la connection sens-intelligence. Nous lisons : « Atrophy of perception afflicts America today. The eye sees, but no message goes from it to the brain. Despite unquestioned vision of the fact, there is no sensing of it by the individual before whom it is placed. It is seen physically but no mentally » (p. 128); et encore : « It's atrophy-atrophy of the connection between the eye and the brain. The eyes perceive, but the brain does not get a message from them » (pp. 135-36). Cette atrophie générale des sens détermine en effet la vie intellectuelle des U. S. A. et est sans aucun doute la cause de la stérilité relative de ce pays dans les domaines de l'art et de la science pure. EDISON, s'il constate cette atrophie, fait assurément erreur en la rattachant à l'enseignement. Tous les pays du monde connaissent des systèmes d'enseignement analogues à celui des U. S. A. La source de cette atrophie se trouve surtout dans le puritanisme américain, ennemi de toute jouissance sensible. Pour remédier à ce dangereux état de choses, c'est la vie américaine tout entière qu'il s'agirait de réformer.,,

Le chapitre V comporte une analyse bien superficielle du disciple de ROUSSEAU qu'est TOM PAINE.

Le chapitre VI : « Man and Machine » montre EDISON grand partisan de la machine dont il n'a guère saisi la portée : « We are not mechanical enough. The machine has been the human being's most effective means of escape from bondage » (p. 171) ou encore : « I call machinery the greatest of emancipators. I will go farther and say that human slavery will not have been fully abolished until every task now accomplished by human hands is turned out by some machine, if it can be done as well or better by a machine » (p. 173). En bon Américain, EDISON a le culte du rendement et ne se rend pas compte des ravages psychologiques de la machine, responsable de la désensualisation qu'il déplore. Il semble évidemment prodigieux de mettre en branle des forces formidables en pressant un bouton. Mais ce résultat a une contre-partie : la ruine psychologique et sensible du travailleur. Ce dernier, du fait de l'inégalité de la force déployée par lui et du résultat obtenu, ressent une telle satisfaction personnelle, un tel sentiment de force illimitée et de plénitude dans la vigueur, qu'il n'éprouve plus non seulement la nécessité de s'intéresser à autre chose qu'à son métier, mais aussi le besoin de se réaliser sur le plan humain. D'où la désensualisation du « machiniste » et sa nullité en tant qu'homme.

Le chapitre VII : « The realm beyond » s'ouvre par une théorie bizarre de la vie dont nous ferons grâce au lecteur, et se termine par la « communication avec les esprits », « spirit communication ». EDISON explique qu'il est sur le point de réaliser un appareil à ce point sensible qu'il pourra communiquer avec l'au-delà, si toutefois un au-delà existe : « I do claim that it is possible to construct an apparatus which will be so delicate that if there are personalities in another existence or sphere, who wish to get in touch with us in this existence or sphere, this apparatus will at least give them a better opportunity to express themselves than the tilting tables and raps and ouija boards and mediums and the other crude methods now purported to be the only means of communication » (p. 239). Et EDISON ajoute tout aussi sérieusement : « I have been working out the details (de l'appareil) for some time; indeed, a collaborator in this work died only the other day. In that he knew exactly what I am after in this work, I believe he ought to be the first to use it if he is able to do so » (p. 240).

Ces quelques extraits auront suffi à montrer que le présent ouvrage n'offre qu'un intérêt négatif, en ce sens qu'il est susceptible de montrer pourquoi les médiocres se trouvent partisans de la science appliquée, où ils peuvent exceller. D'autre part, l'ouvrage reflète l'image d'une société où l'individu, avec ses petites aspirations et ses minuscules idées, est roi. Chacun a le droit d'affirmer son opinion : la mienne vaut bien celle d'un spécialiste, puisque tous les hommes sont égaux; parler de soi est digne dans une société prolétarienne, et EDISON n'aura-t-il pas l'impudence d'écrire : « For myself I never found need of more than four or five hour's sleep in the twenty-four. I never dream. It's real

sleep » (p. 178). Pareilles affirmations personnelles abondent; on n'a que l'embarras du choix.

Jacques PUTMAN.

*Isis*. Vol. 40, Part 1. Nr. 119, February 1949. Quarterly Journal of the History of Science Society.

G. SARTON : *An Appeal for the republication in book form of Father Bosmans' Studies on Belgian Mathematics in the 16th and 17th Centuries*.

Aubrey DILLER : *The ancient measurements of the Earth*.

P. TASCH : *Diogenes of Apollonia and Democritus*.

DORA SHAPLEY : *Pre-Huygenian Observations of Saturn's Ring* (cet essai a été couronné par le premier prix annuel de la History of Science Society).

A. BIRKENMAJER : *Pierre de Limoges commentateur de Richard de Fournival*. (L'auteur narre les péripéties de la découverte et de l'identification du commentaire de PIERRE DE LIMOGES sur la *Nativité* de Richard DE FOURNIVAL, sorte d'autobiographie astrologique dont PIERRE DE LIMOGES s'est occupé entre 1267 et 1295. L'auteur a retrouvé les *Tables de Toulouse*, qui ont servi aux calculs de PIERRE DE LIMOGES. Par la même occasion, l'auteur conclut que PIERRE DE LIMOGES a observé la comète en 1299.)

J. M. MILLAS VALLICROSA : *Sobre la autenticidad de una obra astronómica de R. Abraham ibn Ezra*.

Lynn THORNDIKE : *More Abrahamismus*.

R. C. RUDOLPH : *The Jumar in China*.

Marie BOAS : *Hero's Pneumatica. A Study of its transmission and influence*.

38 comptes rendus critiques remplissent presque la moitié de ce fascicule.

P. S.

*Revue d'Histoire des Sciences et de leurs applications*. Tome II, Nr 2, Janvier-Avril 1949. Presses Universitaires de France, Paris.

G. SARTON : *La transmission au monde moderne de la science ancienne et médiévale*.

P. H. MICHEL : *Les médiétés*.

H. DAUDIN : *Spinoza et la science expérimentale : sa discussion de l'expérience de Boyle*.

G. BUGLER : *L'histoire des sciences naturelles dans l'enseignement*. Informations, 3 comptes rendus critiques.

*Bulletin of the History of Medicine*, organ of the American Association of the History of Medicine and the Johns Hopkins Ins-



titute of the History of Medicine. Vol. XXII, September-October 1948, Nr 5 (1 fascicule de 225 pp.).

Transactions of the 21st annual meeting of the American Association of the History of Medicine, held at Philadelphia, Penn., May 26 and 27, 1948.

Symposium on the Physician in the Eighteenth Century :

Giovanni Battista MORGAGNI. His interests, ideas and achievements :  
Saul JARCHO.

John Coakley LETTSOM : Josiah C. TRENT.

John MORGAN : Whitfield J. BELL, Jr.

The Fielding H. GARRISON Lecture.

Anticontagionism between 1821 and 1867 : Erwin H. ACKERKNECHT.

The place of history in medical education : George ROSEN.

The Epimonidion Pharmacon of PHILON the Byzantine, « The Hunger and Thirst Checking Pill » and other Emergency Foods : Pan S. CO-  
DELLAS.

Medical Men : Canonized Saints : William A. FITZGERALD.

Early Printing of Medical Books and Some of the Printers who printed them : Burion CHANCE.

Overseas expansion and English Medicine to 1800 : Charles F. MULLETT.

Norton Strange TOWNSHEND — physician, legislator, « Father of American agricultural education » (1815-1895) : Linden F. EDWARDS.

The Borderland of Medicine and Surgery as Conceived by Reginald Heber FITZ : Hylan MORRISON.

American Association of the History of Medicine : Twenty first annual meeting :

The program.

Meeting of the Council.

The Business Session.

Medico-historical news and activities.

Book reviews.

*Rivista di Storia delle scienze mediche e naturali*. XXXIX, 2. Luglio-Dicembre 1948. Organo ufficiale della Società italiana di Storia delle Scienze.

A. CASTIGLIONI : *Omaggio a Max Neuburger*.

V. BUSACCHI : *I primordi dell'insegnamento medico a Bologna*.

G. TANFANI : *Il concetto di « melancholia » nel Cinquecento*.

M. BATTISTINI : *Cristoforo Mateo Lusardi, di Parma, medico oculista nel Belgio, nella prima metà del secolo XIX*.

A. ESPOSITO VITOLO : *Di un raro esemplare di farmacopea mistica nel' 600*.

A. CELLI-FRAENTZEL : *1° nov. 1898-1° nov. 1948*.

Deux notices nécrologiques (BARTOLO NIGRISOLI, SILVO BERTI). Seize

comptes rendus critiques, dont l'un sur les *Actes du V<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences*. Notes et Informations.

GESNERUS. *Vierteljahrsschrift, herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften*. Revue trimestrielle, publiée par la Société suisse d'Histoire de la Médecine et des Sciences naturelles. Volume 5. 1948. Fasc. 3-4.

P. JUNG : Der Stadtarzt Dr Sebastian SCHOBINGER in St-Gallen (1579-1652).  
J. STREBEL und D. RITTMAYER : Neues vom St. Galler SCHOBINGER- Bildnis des PARACELSUS.

K. J. FRANKLIN : William HARVEY — a speculative Note.

F. P. FISCHER : Über LICHTENBERGS Anteil an der Ophtalmologie seiner Zeit.

J. H. RILLE : Aus der Geschichte der Pellagra im Südtirol und in der Lombardei.

Buchbesprechungen : H. FISCHER : Studies and Essays in the History of science and learning offered in homage to George SARTON.

H. FISCHER, Diethelm FRETZ : Konrad GESSNER als Gärtner.

Zeischriften : H. FISCHER : *Lychnos*; *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*.

*Dialectica*. Vol. II. Nr 3-4. 15 août 1948-15 novembre 1948. Editions du Griffon, Neuchâtel et Presses Universitaires de France, Paris.

N. BOHR : *On the notions of Causality and Complementarity*.

A. EINSTEIN : *Quanten-Mechanik und Wirklichkeit*.

L. DE BROGLIE : *Sur la complémentarité des idées d'individu et de système*.

W. HEISENBERG : *Der Begriff « Abgeschlossene Theorie » in der modernen Naturwissenschaft*.

H. REICHENBACH : *The principle of Anomaly in Quantum Mechanics*.

J. L. DESTOUCHES : *Quelques aspects théoriques de la notion de complémentarité*.

Mme P. DESTOUCHES : *Manifestations et sens de la notion de complémentarité*.

F. GONSETH : *Remarque sur l'idée de complémentarité*.

Un compte rendu critique.

Le N° 6 rend compte des Deuxièmes Entretiens de Zürich sur l'Idée de dialectique. « La philosophie dialectique ouverte s'y mesure, dans un esprit d'inexorable sincérité, avec les exigences issues du fondement des sciences, de la connaissance moderne du moi et de la personne, de l'expérience esthétique et sociologique, — avec la dialectique marxiste aussi, »

Les débats, animés par de nombreuses personnalités scientifiques et philosophiques forment une fresque impressionnante de la pensée moderne.

Le n° 7-8 de *Dialectica* paraît sous la direction de W. PAULI, Prix Nobel de physique, auteur lui-même de l'Editorial. Il est dédié au fondement de la connaissance physique et spécialement à l'idée de complémentarité. MM. N. BOHR, L. DE BROGLIE, A. EINSTEIN, W. HEISENBERG, tous les quatre aussi Prix Nobel de physique, y participent, en même temps que d'autres savants de renom international.

Ce fascicule, qui représente le n° 3-4 du vol. II, inaugure une nouvelle formule. *Dialectica* se propose d'en renouveler l'expérience.

*SET. Structure et Evolution des Techniques.* Bulletin mensuel de l'Association pour l'étude des techniques. Paris, Nr 3, janvier 1949.

R. BAILLAUD : « Neptune » et Le Verrier.

P. MESNAGES : *Horloges à haute et basse fréquence. Evolution de la métrologie du temps.*

Informations, Livres prévus. Bibliographie.

# Notes et Informations

---

## FRANCE

### SOCIÉTÉ D'HISTOIRE DE LA PHARMACIE

*Assemblée Générale du 9 janvier 1949*

M. BOUVET, Président, fait part du décès de nos Collègues Edmond LECLAIR, l'excellent historien de la Pharmacie lilloise, et Elise BAILLY, fondateur des Laboratoires qui portent son nom. Une minute de silence est observée en leur honneur.

Il présente aux Sociétaires ses vœux personnels et ceux du Bureau; il félicite ceux qui ont été l'objet de distinctions ou de prix académiques.

Il présente les dons reçus pour le Musée d'Histoire de la Pharmacie et remercie les donateurs.

L'Assemblée procède à l'admission de dix nouveaux membres sur la proposition du Bureau.

Le Trésorier fait le compte rendu financier de l'exercice 1948. Les termes de son rapport sont approuvés à l'unanimité.



MM. BOUVET et BOUSSEL rappellent l'ascendance pharmaceutique du célèbre auteur des « Caractères ».

Le grand-père de son grand-père, appelé aussi Jean de la BRUYÈRE, a, en effet, exercé la profession d'apothicaire-épiciier, à l'enseigne du *Petit-Cerf*, devant le « Grand Châtelet » de Paris. Né vers 1516 à Savigny-sur-Orge, il avait épousé Claude SÉGNIER, sans doute fille d'un apothicaire-épiciier de la rue Saint-Honoré.

Au milieu du xvi<sup>e</sup> siècle, il était fournisseur de la ville et l'on trouve son nom dans les archives à l'occasion de livraisons de torches, de bougies pour les cortèges ou convois et d'épices destinées aux fonctionnaires ou aux invités de la ville.

Lors des guerres de religion, il fut un des plus ardents des Ligueurs (on l'appelait le *Sire Safranier de la Sainte-Ligue*). Membre du fameux



Conseil des Seize, il refusa de faire sa soumission à Henri IV après l'entrée du Béarnais à Paris. Il s'exila à Bruxelles avec son fils Mathias compromis comme lui. Ils y moururent l'un et l'autre.

Cependant, Guillaume DE LA BRUYÈRE, petit-fils de Jean, revint en France et reconstitua tant bien que mal l'héritage paternel. Il fut le grand-père de l'écrivain. Celui-ci connaissait parfaitement l'origine véritable de sa famille et n'en rougissait point : « Je ne balance point, je veux être peuple ».



M. le Pharmacien-Colonel BRUÈRE présente l'ouvrage de l'abbé PÉRAU sur l'Hôtel Royal des Invalides, publié en 1756, et M. BOUVER fait circuler quelques gravures concernant cet établissement et sa pharmacie avant 1789.



A propos d'un mémoire de médicaments fournis par JARRAS père et fils, pharmaciens à Nîmes, en 1815-1816, M. IRISOU considère l'état de la thérapeutique dans une ville du midi de la France au moment où allait paraître la première édition de la Pharmacopée française. Il examine le taux de tarification des médicaments à cette époque.

Il présente enfin les JARRAS étroitement apparentés à la dynastie montpelliéraine des POUZIN remontant au XVII<sup>e</sup> siècle et qui, de 1803 à 1850, a fourni deux professeurs à l'Ecole de Pharmacie de Montpellier.

La branche nimoise a abouti à un militaire, le général JARRAS, chef d'Etat-Major général à l'Armée du Rhin en 1870. Par une incompréhension funeste, BAZAINE ne sut pas utiliser sa compétence. Il le confina dans des besognes secondaires et c'est là, sans doute, un des éléments du drame de Metz.



A propos des cours de François-Guillaume ROUELLE (1703-1779), M. Pierre LEMAY évoque la figure pittoresque de cet apothicaire, membre de l'Académie Royale des Sciences, dont la réputation était considérable et qui fut, selon le mot de Parmentier : « un homme étonnant dont quelques étincelles échappées et recueillies dans ses cours ont créé plus d'un chimiste et fait plus d'une réputation ». ROUELLE, en effet, a éveillé plus d'une vocation, il a donné au jeune Lavoisier le goût de la recherche scientifique.

D'abord démonstrateur au Jardin du Roi, il ouvrit ensuite un cours de pharmacie et de chimie place Mauëbert, puis rue Jacob où ses leçons véhémentes attiraient et retenaient un nombreux auditoire de savants et de « philosophes ». Diderot était l'un des plus assidus.

Le texte de ses cours n'a pas été imprimé, mais il en existe plusieurs manuscrits. M. LEMAY en présente deux curieux exemplaires provenant de sa collection particulière. En les commentant, il montre que ROUELLE, bien que partisan de la théorie du Phlogistique, fut un esprit vraiment original, un remarquable professeur et un grand savant.



M. le Pharmacien Général SAINT-SERNIN retrace la carrière d'un brillant pharmacien-principal de la Marine, François BAUCHER (1852-1907).

Successivement affecté à Saint-Pierre et Miquelon, au Sénégal, à Pondichéry, en Indochine, BAUCHER se distingue partout en se livrant à des études originales sur les produits du pays, en faisant des cours appréciés dans les Ecoles d'Outre-Mer, ou en combattant les redoutables épidémies déchainées dans ces terres lointaines.

Mais son travail le plus important, exécuté dans les ports métropolitains, concerne l'origine des piqures des plaques de blindage des torpilleurs. Fait il y a plus de cinquante ans, lorsque les théories pasteuriennes n'étaient pas encore incontestées, ce travail pressent que l'eau de mer est vivante et que, pour attaquer les coques métalliques des navires, des facteurs biologiques s'ajoutent à l'action minérale des sels marins.

Cette thèse eut ses partisans et ses détracteurs. Parmi ceux-ci, un député à l'esprit caustique, futur ministre de la Marine, prit vivement à partie BAUCHER au cours d'une séance de la Chambre où il se gaussa du « bacille des torpilleurs ».

Dans l'impossibilité de répondre, BAUCHER, découragé, donna alors sa démission et quitta la Marine pour se consacrer, à l'abri des critiques injustes, à la recherche scientifique.

Depuis lors, d'autres chercheurs ont confirmé l'exactitude des conclusions de ce précurseur qui fut un travailleur hors ligne et un bon serviteur du pays.

Louis IRISSOU.



M. Pierre DUCASSÉ, professeur à la Faculté des Lettres de Besançon, a fait, à l'Institut d'Histoire des Sciences et des Techniques de l'Université de Paris, au mois de février 1949, deux conférences sur les sujets suivants :

- Introduction à l'histoire et à la philosophie des techniques;
- Progrès technique et pouvoir spirituel.



Sous les auspices du Groupe Français d'Historiens des Sciences a eu lieu, le 24 février 1949, au Centre International de Synthèse, à Paris, une conférence de M. Pierre GAUJA, secrétaire-archiviste de l'Académie des Sciences, sur l'Académie Royale des Sciences, 1666-1793.



La Société Française d'Histoire de la Médecine s'est réunie le 5 mars 1949 à la Faculté de Médecine de Paris. A l'ordre du jour figuraient les communications suivantes :

D<sup>r</sup> DES CILLEULS : Contribution nouvelle à l'histoire des conventions humanitaires.

D<sup>r</sup> REICHBORN KJENNERUD : L'étymologie du mot « Scorbut ».

D<sup>r</sup> P. VALLERY-RADOT : « Une curieuse manière de demander un congé » d'après BONAPARTE.

Prof. Agr. DIEULAFE : Diagnostic d'une maladie osseuse figurée par Jacques GAMELIN.



A l'occasion de l'exposition « Les Chefs-d'Œuvres de l'Horlogerie », qui a eu lieu de mars à mai 1949, au Conservatoire National des Arts et Métiers, à Paris, les conférences suivantes ont été faites :

La naissance de la Chronométrie marine au XVIII<sup>e</sup> siècle, par M. AURICOSTE, horloger de la Marine et du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Les instruments primitifs de mesure du temps, par M. MICHEL, ingénieur civil des Mines, membre de l'Académie de Marine Belge.

Les montres de la Renaissance et l'Horlogerie des Blésois, par M. BULLA. Les inventions d'HUYGENS, par M. Pierre MESNAGE, professeur à l'Institut de Chronométrie de Besançon.

Deux siècles d'Horlogerie, les LEPAUTE, par M. Alexandre BERTRAND, président des Etablissements Henry-LEPAUTE.

BRÉGUET et l'art de la montre, par M. Roger LALLIER.

L'évolution des horloges astronomiques pendant deux siècles, par M. Pierre MESNAGE, professeur à l'Institut de Chronométrie de Besançon.



Le Centre de Recherches sur la Pensée Antique qui fonctionne depuis deux ans à la Sorbonne s'intéresse à tous les aspects de la pensée et de la philosophie anciennes, et fait une large place à l'histoire des sciences. Il disposera prochainement de la Bibliothèque du regretté Léon ROBIN. Son activité consiste en exposés originaux, discussions, études critiques et travaux collectifs, qui visent l'édition, la traduction et le commentaire de textes importants et la mise au point de diverses questions d'intérêt général : acuellement est en chantier l'étude d'ANAXAGORE. Le Centre réunit des candidats aux doctorats et au diplôme, des attachés du Centre National de la Recherche Scientifique et des chercheurs libres. Plusieurs savants étrangers lui apportent leur concours. Parmi les travaux des chercheurs du Centre, signalons en 1948 les thèses de M. V. GOLDSCHMIDT, qui apportent une précieuse contribution à l'étude des origines de la pensée inductive; en 1949 seront soutenues d'importantes études de M. L. BOURGEY sur HIPPOCRATE, de M. l'abbé P. GRENET sur *les origines platoniciennes de la notion d'analogie* et de M. P. KUCHARSKI sur *les chemins du savoir dans la pensée de PLATON*.

Pierre-Maxime SCHUHL.



Le 21 mars 1949, M. Henri GRÉGOIRE, professeur à l'Université de Bruxelles, a fait à l'Université de Strasbourg une conférence sur les origines du Culte d'Asklépios, dieu de la médecine. Partant de données étymologiques, M. GRÉGOIRE cherche le berceau de ce culte en Thessalie, où Asklépios était un dieu souterrain, apparenté à la Taupe dont les vertus thérapeutiques sont bien connues des folkloristes.

Les idées ont déjà été exposées par M. GRÉGOIRE dans la revue belge *Le Flambeau* (32<sup>e</sup> année, 1949, n° 1, pp. 22-54; 3 figures) et feront l'objet d'un mémoire qui sera sous peu présenté à l'Académie Royale de Belgique.



Sous les auspices du Groupe Français d'Historiens des Sciences, M. DANJON, membre de l'Institut, directeur de l'Observatoire de Paris, a fait, le 24 mars 1949, au Centre International de Synthèse à Paris, une conférence sur : *L'invention des lunettes et des télescopes*.



La Société Française d'Histoire de la Médecine s'est réunie le 2 avril 1949, à la Faculté de Médecine de Paris. A l'ordre du jour figuraient les communications suivantes :

MÉAULDRE DE LAPOUYADE : La paralysie faciale de Joseph Vernet.

Professeur LAVIER : Matériel d'un chirurgien des Antilles françaises au milieu du xvi<sup>e</sup> siècle.

D<sup>r</sup> DELHOUME : Une idylle inconnue de Guillaume DUPUYTREN.

D<sup>r</sup> Pierre VALLERY-RADOT : Un travail inédit du Professeur MARFAN avec de nombreuses notes manuscrites : Trois aspects de la France malade.

## GRANDE-BRETAGNE

### *History of Science Lectures in Cambridge, England :*

1947-48. Prof. H. BUTTERFIELD : *The Development of Science (1400-1800)* (8 lectures).

1948-49. D<sup>rs</sup> A. C. CROMBIE, S. LILLEY, and Miss R. SYFRET : *Classics in the history of science* (6 lectures).

M<sup>r</sup> A. R. HALL : *History of Science in the 16th and 17th Centuries* (8 lectures).



La cinquième réunion ordinaire de la 67<sup>e</sup> session de la *Edinburg Mathematical Society* a eu lieu le 4 mars 1949, à l'Institut mathématique de l'Université d'Edinburgh. Elle fut consacrée au bicentenaire de LAPLACE. Le professeur Sir Edmund T. WHITTAKER, F. R. S., y fit une conférence sur la vie et l'œuvre de LAPLACE.



## GUATEMALA

L'Université San Carlos de Guatemala organise pour septembre 1949 un Congrès des Universités Latines d'Amérique. L'ordre du jour du Congrès contient plusieurs sujets d'Histoire des Sciences, tels que :

L'Université classique (origine et développement).

L'Université hispanique.

L'Université nord-américaine.

L'Université en Amérique Latine (origines, développements jusqu'en 1918, la réforme universitaire, la situation actuelle).

Parmi les autres sujets à l'ordre du jour, signalons :

Les Universités libres. Relations avec l'Etat.

Les Universités d'Amérique Latine et l'Unesco.

Les Universités de l'Amérique Latine et la Paix.

## IRAN

## HISTOIRE DE LA SCIENCE EN ORIENT MÉDIÉVAL

Nos lecteurs n'ignorent certainement pas la grande manifestation culturelle qui s'est déroulée à Beyrouth, en novembre dernier, à l'occasion de la 3<sup>e</sup> Session de la Conférence Générale de l'UNESCO. L'Exposition qui a été organisée comprenait quatre parties :

I. — Energie atomique, par le D<sup>r</sup> ROTBLAT.

II. — Histoire de la Science en Orient médiéval, par le D<sup>r</sup> MAZAHERI.

III. — Histoire du Langage, de l'Écriture et du Nombre, par M. LÉVEILLÉ.

IV. — Orientation scolaire et professionnelle, par le Professeur WALLON.

En ce qui concerne l'Histoire de la Science dans l'Orient médiéval, le public a été vivement intéressé par les nombreux diagrammes présentés par M. MAZAHERI, lesquels synthétisent la profonde documentation et les patientes recherches de notre savant collègue, qui nous a offert là un travail d'un genre absolument nouveau. En voici d'ailleurs un bref aperçu :

Introduction : Initiation des Orientaux à la Science. — Apport des Civilisations antiques. — Leur assimilation dans la science médiévale.

Développement historique de la Science orientale. — Les diverses tendances de la pensée orientale à travers les siècles. Le mouvement philosophique et scientifique (Rationalisme) se déplace avec le temps de l'Orient métropolitain vers les Colonies de l'Ouest.

Les Savants et leurs Siècles. — Epanouissement de la Science orientale à partir du Siècle d'AL-MAMOUN. — L'arabe devient l'une des langues savantes de l'époque.

Importance relative du nombre et de l'œuvre des savants orientaux du Moyen Age d'après leur pays d'origine.

*Section I. — Sciences mathématiques*

*Arithmétique.* — Les chiffres « arabes ». — Les progrès atteints dans les méthodes opérationnelles, dont les modernes ont abondamment profité.

*Algèbre.* — Les Orientaux du Moyen Age peuvent être considérés comme les véritables créateurs de l'Algèbre. Ils s'appliquèrent à la classification et à la résolution des équations. Ils établirent un grand nombre d'opérations algébriques.

*Géométrie et Trigonométrie.* — Les Orientaux connurent la géométrie d'EUCLIDE et y apportèrent des perfectionnements. Par contre ils ont fondé presque toute la trigonométrie.

*Astronomie.* — Ils adoptèrent le système de PTOLÉMÉE. Leurs astronomes laissèrent un nombre imposant de tables astronomiques. Ils construisirent divers astrolabes.

Quelques-uns d'entre eux pressentirent le système héliocentrique de COPERNIC.

*Section II. — Géographie*

*Géographie et Cartographie.* — Les Orientaux du Moyen Age ont été de grands voyageurs. Ils ont laissé des récits minutieux et étonnamment instructifs. Ils dressèrent des cartes perfectionnées pour l'époque grâce aux systèmes de projection qu'ils employèrent.

*Sciences nautiques.* — Leurs réalisations ont permis la navigation en haute mer. Ils inventèrent le gouvernail à charnière et construisirent les premières boussoles. Les cartes marines ou portulans qu'ils établirent furent adoptés par l'Occident.

*Section III. — Sciences naturelles*

*Physique.* — Les Orientaux du Moyen Age ont enrichi les connaissances reçues des Grecs par de remarquables découvertes. Ils étudièrent la balance et le pendule, etc., et furent de grands opticiens. Ils introduisirent la physique dynamique et utilisèrent l'énergie de l'eau et du vent.

*Chimie.* — Les Orientaux du Haut Moyen Age furent des Alchimistes. Plus tard, la chimie expérimentale se développa à un haut degré, leur permettant de nombreuses applications dans divers domaines.

*Mécanique et automates.* — Les Orientaux perfectionnèrent la Mécanique des Grecs et en utilisèrent largement les applications, notamment dans la technique des automates.

*Artillerie.* — Mettant à profit leurs connaissances mécaniques et chimiques, ils excellèrent dans la technique de l'artillerie. Les Occidentaux y ont largement puisé.

*Botanique.* — Herborisant dans les diverses régions du monde connu, les Orientaux reconnurent les fonctions de reproduction de la fleur et dressèrent une classification des plantes.

*Zoologie.* — Les Orientaux étudièrent une foule d'espèces animales. Excellents cavaliers, ils s'occupèrent particulièrement d'hippologie et d'hippiatrie. Ils fondèrent des jardins zoologiques.

*Médecine.* — L'apport des Orientaux en médecine fut prodigieux. Ils cultivèrent l'ophtalmologie et laissèrent d'importantes monographies sur diverses maladies. Ils furent également des chirurgiens éminents. S'ils n'ont pas disséqué, pour des raisons religieuses, ils n'en fondèrent pas moins un solide enseignement clinique. Un grand nombre de leurs œuvres furent traduites en latin.

*Conclusion.* — Points de contact entre l'Orient et l'Occident. — Les courants de propagation de la Science Orientale. — La langue arabe devient la principale langue savante des nations au Moyen Age.

Transmission de la Science Orientale à l'Occident. Initiation des Occidentaux à la Science de l'Orient. Les Universités arabes furent fréquentées par des étudiants venus de différentes contrées. — Les ouvrages scientifiques furent traduits, plus tard, dans les principales langues de l'époque.

La Science de l'Orient Médiéval dans l'Histoire de la Science. Importance de la Science de l'Orient médiéval, comparée, dans l'espace et le temps, aux Sciences des diverses Civilisations du Monde.

A la suite de cet aperçu, qui nous donne une idée de l'importance et du caractère inédit de ce beau travail, nous ne pouvons que souhaiter, dans l'intérêt de l'Histoire de la Science, qu'il en reste des traces plus durables que les cinquante diagrammes conservés à Beyrouth, c'est-à-dire que le travail de M. MAZAHARI, qui remplira deux volumes et s'intitule *Histoire de la science en Orient médiéval*, soit prochainement édité.

## PAYS-BAS

Le Dr D. A. WITTOP KONING a fait à l'Université d'Amsterdam, le 23 mars 1949, la leçon inaugurale de son cours d'Histoire de la Pharmacie. Le texte de cette leçon était intitulé : « Verschuivingen in het apothekersvak in de loop der eeuwen » et a été publié par D. B. Centen's uitgeversmaatschappij N. V., Amsterdam C. (16 pages).

\*\*

L'assemblée générale de la *Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen* aura lieu à Leiden les 7 et 8 mai 1949. L'assemblée prendra les mesures nécessaires en vue de l'organisation en 1950, dans les Pays-Bas, du VI<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences.

La *Newcomen Society for the study of the History of engineering and technology* organise son assemblée générale aux Pays-Bas, du 7 au 10 mai 1949, en accord avec la *Genootschap*.

Le programme commun des réunions à Leiden prévoit des communications de : Mme Dr. M. ROOSEBOOM, MM. R. WAILES, H. W. DICKINSON, J. VOSKUIL, ainsi qu'une visite du Musée National d'Histoire des Sciences de Leiden.

Les journées du 9 et 10 mai sont réservées à la visite de : Haarlem, (la Fondation Teyler et la station technique Cruquius); Amsterdam (en particulier : le musée historique, les canaux, la distillerie); Kooy-Zaandijk (le musée de moulins à vent, le musée local, les polders environnants); Gouda; Oudewater.

## POLOGNE

La revue *Zycie Nauki* publie mensuellement une riche bibliographie concernant la vie de la science. Les divisions de cette bibliographie sont : Documentation, Histoire des Sciences, Congrès, Instituts et laboratoires, Organisations internationales, Pédagogie, Sociologie de la Science, Enseignement, Technique, Philosophie et Méthodologie des Sciences, Vie des Académies, Notices biographiques.

\*\*

A l'occasion du 75<sup>e</sup> anniversaire de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, qui fut célébré à Cracovie en octobre 1948, plusieurs monographies ont paru, en polonais, concernant l'histoire des sciences en Pologne; les plus importantes sont :

MARCZEWSKI : L'histoire des mathématiques en Pologne; CZERKANSKI : L'histoire de l'anthropologie; HRYNIEWIECKI (botanique); PIECH (physique); LAMPE (chimie); SAMSONOWICZ (géologie); BIEDA (paléontologie); HOYER (zoologie); TOKARSKI (sciences minéralogiques); TARTAKIEWICZ (philosophie); JACHIMECKI (musicologie); KOSTRZEWSKI (pré-histoire), etc.

## ROUMANIE

Dans *Revista Stiintifica V. Adamachi* XXXIV, Nr 4, une étude d'ensemble sur la vie et l'œuvre du physicien N. VASILESCO-KARPEN, avec une liste de 75 travaux scientifiques.

Le professeur S. PROCOPIU publie un cours de *Thermodynamique* où un chapitre entier est consacré à l'histoire de cette discipline et surtout à la biobibliographie de Robert MAYER et Sadi CARNOT. On signale, au cours du livre, les travaux roumains sur le sujet. Un index facilite la recherche des renseignements. La matière est présentée de manière déductive, groupée suivant les principes : Introduction. Principe de l'équivalence, principe de la conservation de l'énergie; applications aux gaz. Principe de CARNOT et CARNOT-CLAUSIUS, valeur de l'entropie et applications aux formules de CLAPEYRON, à l'énergie libre et à la chaleur spécifique. Troisième principe : Travaux de NERNST.

## U. R. S. S.

Nous apprenons que l'on prépare une édition, en quinze volumes, des œuvres complètes de LOMONOSOV.



## U. S. A.

M. Alexandre KOYRÉ, directeur d'études à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes de Paris, invité comme visiting professor par l'Université de Chicago, y a donné, pendant le premier trimestre de l'année scolaire 1948-1949, un enseignement sur l'histoire des sciences et de la philosophie au xvii<sup>e</sup> siècle (Science and philosophy in the age of NEWTON).

## UNESCO

A l'occasion du 70<sup>e</sup> anniversaire de la naissance (14 mars 1879) du professeur Albert EINSTEIN, l'UNESCO a préparé un programme radio-phonique d'une durée de 30 minutes, comprenant trois textes dus à MM. Jacques HADAMARD, Arthur COMPTON et Niels BOHR.

## Auteurs des articles publiés dans ce fascicule

---

### George SARTON :

Professor of history of sciences at Harvard University and associate of the Carnegie Institution of Washington, Dr George SARTON, born at Ghent in 1884, is founder and editor of the reviews *Isis* and *Osiris*, and the author of a monumental *Introduction to the History of Science* (1927-1948), in three volumes. He has been vice-president of the International Academy for the history of sciences, from 1931 to 1934, and is vice-president of the International Union for the History of Sciences since 1947.

(Harvard Library 185, Cambridge 38, Mass., U. S. A.)

### J. M. MILLAS-VALLICROSA :

Né en 1897 à Santa Coloma de Farnés (Gerone); Prof. à l'Université de Barcelone, co-Directeur de l'Institut *Arias Montano de Estudios Hebraicos y Oriente Proximo*, et co-Directeur de la revue *Sefarad*; membre effectif de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, Il s'est spécialisé dans les questions d'histoire de la culture scientifique en Espagne, en se basant sur les sources arabes, hébraïques et latines ou romanes; dans ce domaine, il a publié plusieurs ouvrages, notamment : *Assaig d'Historia de les idees fisiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*, vol. I, Barcelona, 1931; *Tractat de l'assafea de Azarquiel*, Barcelona, 1933; *Las traducciones orien-*

*tales en los manuscritos de la Biblioteca Catedral de Toledo*, Madrid, 1942; *El Libro de los Fundamentos de las Tablas astronomicas de R. Abraham ibn Ezra*, Madrid-Barcelona, 1947. Il a aussi publié plusieurs articles concernant les problèmes d'histoire des sciences dans les revues *Isis*, *Osiris*, *Archeion*, *Al-Andalus*, *Sefarad*.

(Via Layetana, 141, Barcelona, España.)

### Pierre COSTABEL :

Né en 1912 à Draguignan (Var), reçu en 1932 à la fois à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale Supérieure, M. Pierre COSTABEL fut élève à cette dernière Institution de 1932 à 1935, quand il fut reçu à l'agrégation de mathématiques. Professeur aux lycées de Caen et de Cherbourg de 1936 à 1939, il fut prisonnier de guerre de 1940 à 1945 (Doyen des Sciences à l'Université de l'Oflag VI A). Stagiaire au Centre National de la Recherche Scientifique de 1945 à 1948, il est entré dans l'Ordre des Oratoriens. On lui doit, outre la rédaction de deux ouvrages de M. Vito VOLTERRA, des travaux sur l'histoire des sciences (*Revue Philosophique*, avril 1947; *Revue d'Histoire des Sciences*, avril 1948; travaux à paraître dans cette dernière revue).

(68, rue du Château, Boulogne-sur-Seine.)

**Roberto ALMAGIA :**

Né en 1884 à Florence, membre national de l'Accademia Nazionale dei Lincei (Roma), Président du Comité National Italien pour la Géographie, Directeur de l'Institut de Géographie de l'Université de Rome, s'est occupé surtout d'histoire de la Géographie et de la Cartographie. Il a publié : *Monumenta Italiae Cartographica* (Firenze, 1929); *Monumenta Cartographica Vaticana* (deux volumes parus : 1944 et 1948); *Gli Italiani primi scopritori dell'America* (Roma, 1937), etc. Il est vice-président de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences depuis 1947 et président du Groupe National Italien d'Histoire des Sciences.

(Via Bruno Buozzi 99, Roma.)

**Ernest WICKERSHEIMER :**

Né en 1880 à Bar-le-Duc (Meuse), M. Ernest WICKERSHEIMER est administrateur de la Bibliothèque nationale et universitaire de Strasbourg. Nommé membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences en 1929, il en devint membre effectif dès l'année suivante. Parmi ses principales publications, citons notamment :

*Commentaires de la Faculté de Médecine de l'Université de Paris* (1395-1516). Paris, Imprimerie Nationale, 1915, in-4°, XCVII-561 pp., 1 pl.

(Collection de documents inédits sur l'histoire de France).

*Anatomias de Mondino dei Luzzi et de Guido de Vigevano*. Paris, E. Droz, 1926, in-4°, 91 pp., 16 pl. (Documents scientifiques du XV<sup>e</sup> siècle).

*Recueil des plus célèbres astrologues et quelques hommes doctes fait par Symon de Phares du temps de Charles VIII<sup>e</sup>*. Paris, H. Champion, 1929, in-8°, XII-303 pp.

*Dictionnaire biographique des médecins en France au Moyen Age*. Paris, E. Droz, 1936, VIII-867 pp. en 2 vol. in-8°.

(41, rue du Barrage, Schiltigheim, Bas-Rhin.)

**Robert James FORBES :**

Born at Breda April 21, 1900. Professor of history of science and technology at the Municipal University of Amsterdam. Corresponding member of the International Academy for the History of Science since 1948. His most important publications are : *Ancient Roads and their construction* (1934), *Bitumen and Petroleum in Antiquity* (1936), *Wetenschap en Techniek in de Oudheid* (1945), *Cultuurgeschiedenis der Wetenschap en Techniek* (1948), *Short History of the Art of Distillation* (1948) and articles on ancient metallurgy in *Jaarbericht Ex Oriente Lux*.

(Haringvlietstraat 1', Amsterdam-Zuid, Holland.)

# Table des Matières

---

G. SARTON. — Agrippa, Fontana and Pigafetta. The erection of the Vatican obelisk in 1586 .....	827
J. M. MILLAS-VALLICROSA. — Les Sources de l'Œuvre astronomique de R. Abraham Bar-Hiyya de Barcelone ....	855
P. COSTABEL. — Le Paradoxe de Mariotte .....	864
R. ALMAGIA. — La conoscenza del fenomeno delle maree nell'antichità .....	887
E. WICKERSHEIMER. — Squelettes et décharnés dans l'iconographie strasbourgeoise du Moyen Age .....	900
R. J. FORBES. — The Ancients and the Machine .....	919
DOCUMENTS OFFICIELS. — Union Internationale d'Histoire des Sciences. Groupes Nationaux (France, Pays-Bas) ..	934
COMPTES RENDUS CRITIQUES. — R. J. FORBES, <i>Cultuurgeschiedenis van Wetenschap en Techniek</i> (par D. BURGER); G. P. MAJUMDAR, <i>Some aspects of Indian civilization (in plant perspective)</i> (par S. N. DASGUPTA); M. R. COHEN and J. E. DRABKIN, <i>A Source Book in Greek Science</i> (par R. J. FORBES); T. W. ORGAN, <i>An Index to Aristotle</i> (par A. KOYRÉ); DE LACY O'LEARY, <i>How Greek Science passed to the Arabs</i> (par Aly MAZAHERI); C. Grant Loomis, <i>White magic, an introduction to the folklore of Christian legend</i> (par E. WICKERSHEIMER); G. SARTON <i>Introduction to the History of Science</i> . Vol. III (par Aldo MIELI et E. WICKERSHEIMER); C. R. BOXER, <i>Fidalgos in</i>	



*the Far East 1550-1770. Fact and Fancy in the History of Macao* (par A. CORTESAO); Dorothy STIMSON, *Scientists and Amateurs : A History of the Royal Society* (par H. W. ROBINSON); *The Philosophical Magazine*, July 1948; A. DE MONZIE, *Le Conservatoire du Peuple* (par M. DAUMAS); *Science Outpost*, edited by J. NEEDHAM and Dorothy NEEDHAM (par E. ASHBY); I. OLSVANGER, *Fù-Hsi, the Sage of Ancient China* (par F. S. BODENHEIMER); J. BABINI, *Arquimedes* (par Gino LORÌA); Qadri TOQAN, *Turât al-arab al-ilmi fi al riyadiyyat w'alfalak* (par A. MAZAHERI); F. AMODEO, *Origine e Sviluppo della Geometria Proiettiva* (par R. TATON); F. AMODEO, *Sintesi storico-critica della geometria delle curve algebriche* (par J. ITARD); R. ESNAULT-PELTERIE, *L'Analyse dimensionnelle* (par G. BOULIGAND); R. C. ARCHIBALD, *Outline of the History of Mathematics* (par P. SERGESCU); COPERNICUS, *De Revolutionibus. Preface and book I, translated by John F. Dobson and S. Brodetsky* (par A. KOYRÉ); G. GALILEI, *Sidereus Nuncius. Traduzione con testo a fronte, prefazione e note di Maria Timpanaro Cardini* (par Am. DERMUL); A. KOYRÉ, *Entretiens sur Descartes* (par J. PUTMAN); Ch. SINGER, *The Earliest Chemical Industry* (par R. J. FORBES); P. KRAUS, JABIR IBN HAYYAN, *Contribution à l'Histoire des Idées scientifiques dans l'Islam. Tomes I et II* (par A. MAZAHERI); LEEUWENHOEK, *The collected letters* (par M. ROOSEBOOM); F. K. STUDNICKA, *Comment sont enfin appréciés les mérites de J. Purkyne* (par M. MATOUSEK); L. BARJON, *Le Médecin* (par le D<sup>r</sup> A. HAHN); G. W. CORNER, *The Autobiography of Benjamin Rush : His « Travels Through Life » together with his Commonplace Book for 1789-1813* (par R. H. SHRYOCK); D<sup>r</sup> R. DIDIER, *Péan* (par le D<sup>r</sup> A. HAHN); Pierre VALLERY-RADOT, *Un siècle d'Histoire hospitalière de Louis-Philippe jusqu'à nos jours* (par E. H. ACKERKNECHT); H. HAGEDORN, *Prophet in the wilderness, the story of Albert Schweitzer* (par E. WICKERSHEIMER); A. OLDEBERG, *Metalltechnik under Förhistorisk Tid* (par R. J. FORBES); P. EINZIG, *Primitive Money in its ethnological, historical and economic aspects* (par R. J. FORBES); E. RIEFSTAHL, *Glass and glazes*

<i>from Ancient Egypt</i> (par R. J. FORBES); R. E. WYCHERLY, <i>How the Greeks built cities</i> (par R. J. FORBES); G. T. SALUSBURY, <i>Street life in medieval England</i> (par R. J. FORBES); R. J. FORBES, <i>Short History of the Art of Distillation from the beginnings up to the death of Cellier Blumenthal</i> (par H. W. DICKINSON); L. SANDERS, <i>A short History of Weighing</i> (par R. J. FORBES); F. W. ROBINS, <i>The Story of water supply</i> (par R. J. FORBES); D. H. MACGREGOR, <i>The Evolution of Industry</i> (par R. J. FORBES); RUNES (editor), <i>The Diary and sundry observations of Edison</i> (par J. PUTMAN); <i>Isis</i> , vol. 40, part 1 (par P. S.); <i>Revue d'Histoire des Sciences et de leurs applications</i> . Tome II, nr 2; <i>Bulletin of the History of Medicine</i> , vol. XXII, nr 5; <i>Rivista di Storia delle scienze mediche e naturali</i> , vol. XXXIX, nr 2; <i>Gesnerus</i> , vol. V, nr 3-4; <i>Dialectica</i> , vol. II, nr 3-4; <i>Set</i> , nr 5 . . . . .	939
NOTES ET INFORMATIONS. — France, Grande-Bretagne, Guatemala, Iran, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, U. R. S. S., U. S. A., UNESCO . . . . .	1029
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE . . . . .	1039
TABLE DES MATIÈRES . . . . .	1041

---

Le gérant : René TATON

---

ACHEVE D'IMPRIMER

LE 19 JUILLET 1949

SUR LES PRESSES DE J. PEYRONNET et Cie

IMPRIMEURS-EDITEURS

33, RUE VIVIENNE, PARIS-2<sup>e</sup>

Ateliers de Joigny (Yonne)

---

C. O. L. 31.0086

Dépôt légal : 3<sup>e</sup> Trimestre 1949



Abonnement pour le Tome II (cinq numéros) :

**1600 francs français**

à verser aux Éditions Hermann & C<sup>ie</sup>, 6, rue de la Sorbonne  
PARIS - V°

Pour les Membres des Groupes Nationaux  
adhérents à l'Union internationale d'Histoire des Sciences  
l'abonnement est réduit à

**960 francs français**

Dans ce dernier cas, les abonnements sont payés, au cours officiel du change,  
au siège du Groupe National respectif,  
qui transmet les listes d'abonnés directement au Secrétariat de l'Union.

**Le Numéro : 400 francs français**



## Sommaire de ce Numéro

---

G. SARTON. — <i>Agrippa, Fontana and Pigafetta. The erection of the Vatican obelisk in 1586</i> .....	827
J. M. MILLAS-VALLICROSA. — <i>Les Sources de l'Œuvre astronomique de R. Abraham Bar-Hiyya de Barcelone</i> ....	855
P. COSTABEL. — <i>Le Paradoxe de Mariotte</i> .....	864
R. ALMAGIA. — <i>La conoscenza del fenomeno delle maree nell'antichità</i> .....	887
E. WICKERSHEIMER. — <i>Squelettes et décharnés dans l'iconographie strasbourgeoise du Moyen Age</i> .....	900
R. J. FORBES. — <i>The Ancients and the Machine</i> .....	919
DOCUMENTS OFFICIELS. — <i>Groupes Nationaux</i> .....	934
COMPTES RENDUS CRITIQUES .....	939
NOTES ET INFORMATIONS .....	1029